Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/dasproblemderdeu00poth

# Das Problem der deutschen Dachform im Einzel- und Städtebau und die neuen Dach-konstruktionen

von

Dr.-Ing. Otto Pöthig

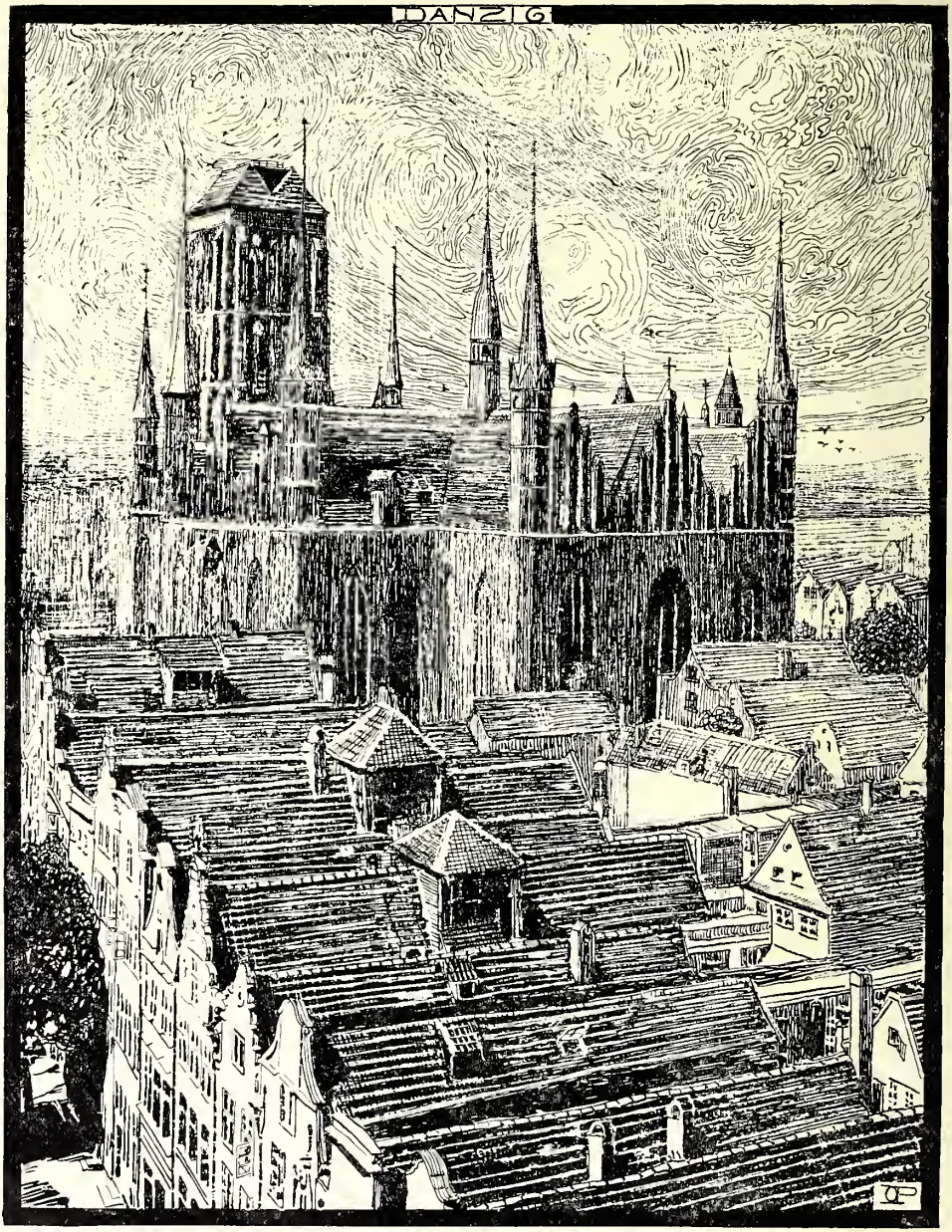
Mit einem Titelbild und 134 Abbildungen

ARCHITEKT WILHELM ADAMOWSKY

Berlin 1911
Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn

Nachdruck verboten
Übersetzungsrecht vorbehalten

MFDD893||0101 REQUIRES
SNOAEL REPAIR
AS IS!


DANZIG

# Das Problem der deutschen Dachform im Einzel- und Städtebau und die neuen Dachkonstruktionen.

Von Dr.-Ing. OTTO PÖTHIG, DANZIG

Mit einem Titelbild und 134 Abbildungen

Berlin 1911
Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn

DIESE
ABHANDLUNG
IST IHREM FÖRDERER
HERRN GEHEIMEN HOFRAT
PROFESSOR HERMANN PFEIFER
IN BRAUNSCHWEIG
GEWIDMET

# Inhalts-Verzeichnis.


Seite

I. Kapitel. Begründung der praktischen und ästhetischen Notwendigkeit des Daches . . . . . 1—8

II. Kapitel. Die Grundformen der Dächer . . . . . 8—30

III. Kapitel. Die Ausnutzbarkeit der Dächer und die Lichtzuführung.

1. Die Ausnutzbarkeit . . . . . 30—40
2. Die Lichtzuführung . . . . . 40—48

IV. Kapitel. Die Konstruktion der Dächer.

1. Vorbemerkungen . . . . . 49
2. Die feuersicheren Konstruktionen und die Dachisolierungen . . . . . 49—51
3. Die Holzkonstruktionen . . . . . 51—67
4. Die Eisenkonstruktionen . . . . . 67—77
5. Die Massivkonstruktionen . . . . . 77—99

V. Kapitel. Die Dachdeckung.

1. Allgemeines . . . . . 100—102
2. Die Ziegeldeckung . . . . . 102—116
3. Die Schieferdeckung . . . . . 116—122
4. Die Kupferdeckung . . . . . 122—125
5. Die Holzzementdeckung und das Kiespreßdach 125—129
6. Die feuersichere Strohdeckung . . . . . 130—135
7. Die Metalldeckungen . . . . . 135—141
8. Die Dachdeckung mit Kalksandziegeln, Holzschindeln, Dachpappe, Ruberoid, Asbestschiefer . . . . . 142—148
9. Die Glasdächer . . . . . 148—152
10. Die Abdeckung der Massivdächer . . . . . 152—158

Seite

VI. Kapitel. Die Beziehungen zwischen Unterbau und Dach des Einzelhauses.
1. Grundriß und Dach . . . . . 158—169
2. Das Dach im Aufbau . . . . . 169—190
VII. Kapitel. Abwässerung und Feuersgefahr bei Einzel- und Nachbardächern (einschl. Blitzgefahr) . . . . 190—208
VIII. Kapitel. Die Kuppeln, Türme und Dachreiter.
1. Die Kuppeln . . . . . 208—217
2. Die Türme . . . . . 217—231
3. Die Dachreiter . . . . . 231—236
IX. Kapitel. Die städtebauliche Dachkomposition.
1. Die Dächer in den Straßen der inneren Stadt.
a) Die Ordnung der Dächer nach der Bauaufgabe . . . . . 236—238
b) Die Zusammenfassung der Dächer zu Systemen . . . . . 238—246
c) Die Beziehung der Dächer zu der Grundrißgestaltung der Baublöcke . . . . . 246—255
d) Die perspektivische Sichtbarmachung der Dächer im Aufbau der Straßen . . . . 255—266
2. Die Dächer öffentlicher Gebäude . . . . . 266—268
3. Die Dächer der Häuser an Plätzen . . . . . 268—271
4. Die Dächer der Landhauszonen . . . . . 271—279
5. Die endresultierenden Forderungen der städtebaulichen Dachkomposition . . . . . 279—283
Literaturverzeichnis . . . . . 284—288

Druck: Schwital & Rohrbeck · Danzig

# I. Kapitel.

## Die praktische und ästhetische Notwendigkeit des Daches.

Für das Hineinpassen von Städten, Baugruppen in unsere deutsche Landschaft ist das steilere deutsche Dach von Bedeutung, weil es unseren Bauten ihren Stimmungswert, ihre heimische Eigenart, ihre volkstümliche Sprache, ihren markigen Umriß verleiht.

Mit demselben Rechte liebt der Italiener das in der südlichen Landschaft heimatliche flache Dach, der Tiroler sein breitgelagertes, mit Steinen beschwertes Holzschindeldach. Sollen wir aber im Norden jene im Süden seit Jahrhunderten geübte und als zweckmäßig erprobte Eigenart nur der äußeren Erscheinung zuliebe, also ohne zwingenden Grund annehmen?

In Deutschland wird durch Anbringung der Richtkrone bei jedem Neubau angedeutet, daß mit Aufstellung des Dachstuhls dem Hause die Krone aufgesetzt ist.

Nachdem die Nachahmung der verschiedenen fremdländischen Stilarten heute im wesentlichen überwunden ist, hat unser Auge wieder sehen gelernt, wie harmonisch und selbstverständlich die alten steileren Dächer von deutschen Dörfern und Städten sich ihrer landschaftlichen Umgebung anschmiegen, wie fremdartig dagegen eine Gruppe flachgedeckter, womöglich überladen ornamentierter Häuser in solcher Umgebung wirkt. Den technisch bis zum äußersten ausgenutzten Arbeitsstätten der Industrie wollen wir in hinsicht der Bedachung ein Zugeständnis machen, weil die

Entwickelung der Eisen- und Massivkonstruktionen ihnen ästhetisch befriedigende Lösungen geschaffen hat und schaffen wird (s. Abb. 1 und 2).

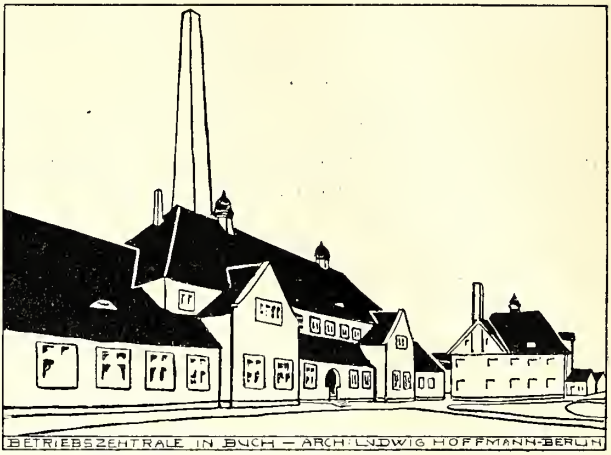



Abb. 1

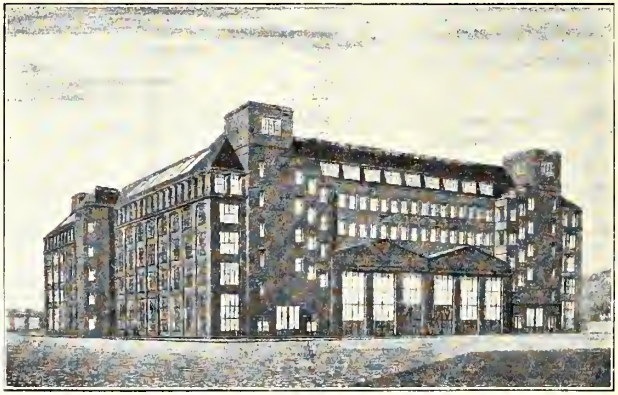


Abb. 2
Neubau der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin
Architekt: Prof. Peter Behrens
(Aus: „Der Industriebau", Verlag Carl Scholtze, Leipzig)

Aber auch vom Aussehen des Hauses abgesehen, bietet ein deutsches Dach für unser Klima mannigfache praktische Vorzüge vor dem flachen. Durch seinen Schutz gegen Nässe, Hitze und Schall ermöglicht es erst eine Ausnutzung der obersten Geschosse, — bei auskragenden Dächern kommt der Schutz der Fassade gegen Schlagregen und Sonnenstrahlen hinzu, — außerdem dürfte bei Wohngebäuden der Bedarf der Hausfrauen an Nebengelassen und Bodenräumen durch das Dach gerade gedeckt werden, — vergl. Kap. III „Ausnutzbarkeit der Dächer". In öffentlichen Gebäuden dient das Dach oft zur Aufbewahrung für Akten oder Inventarien, für Wohnungen von Unterbeamten, die ständig im Gebäude zur Hand sein müssen, etc. Bei geschickter Raumausnutzung und Konstruktion nach der Technik unserer Zeit kann man in das Dach Wohn-, Arbeits- und Wirtschaftsräume hineinbauen. Seit alten Zeiten wurde im Kirchenbau bei beschränkter Raumhöhe, — kleinen Dorfkirchen, — das Dach zugleich als Decke verwandt; in Italien allerdings hat der sichtbare Dachstuhl in Kirchenräumen noch häufigere Anwendung gefunden, wie bei uns.

Der Einwand, daß Dachräume sich wegen der starken Temperaturdifferenzen nicht zu Wohnzwecken eignen, beweist, daß an Stelle der bisherigen Holzkonstruktionen massive Wand- und Dachschalen mit Isolierung zu treten haben. Andererseits hat man unter den Wohnräumen diejenigen auszuwählen, welche sich für das Dach eignen. Die Massivkonstruktionen, z. B. die des Eisenbetons, gestatten eine Ausnutzung der Innenräume des Daches bis dicht unter die Dachhaut für alle Zwecke.

Es läßt sich nicht leugnen, daß zur Abwechselung für die Bauarten unseres Landes der italienisch oder griechisch klassische Stilcharakter, wie ihn Schinkel wieder pflegte, einen wirksamen Gegensatz bilden kann; besonders Häuser dieses Stils, die flachgeneigte Dächer, etwa in der Neigung der Bedachung des griechischen Tempels, aufweisen, tragen bei guter Durchbildung eine ausgeprägte Vornehmheit in

sich. — Eine Sonderstellung unter den Typen des deutschen Bauernhauses nimmt das oberbayerische Gebirgshaus ein, welches gleich dem Tiroler und Schweizer Haus ein flaches, mit Legschindeln gedecktes und mit Steinen beschwertes Dach hat.

Unter Hineinpassen des Einzelhauses und der Häusermassen in die Landschaft versteht der Architekt nicht nur das Zusammenkomponieren von Gebäuden mit der freien Natur, sondern auch mit tektonischen Gartenanlagen (s. Abb. 3).

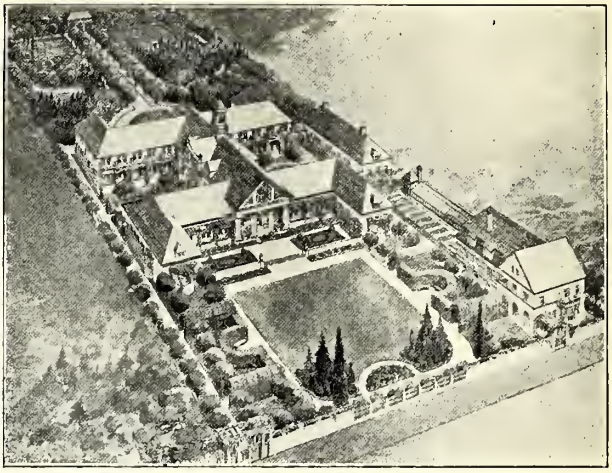


Abb. 3
Seemanns-Erholungsheim in Zehlendorf
Architekt: Prof. Bruno Möhring, Berlin
(Aus: „Der Industriebau", Verlag Carl Scholtze, Leipzig)

Die Welt der Antike und der Renaissance betrachtete als Ideal landschaftlicher Vollkommenheit eine durch Fruchtbarkeit hervorragende Gegend. Albrecht Dürer brachte als einer der ersten die nordische Auffassung landschaftlicher Schönheit in den Hintergründen seiner Bilder zum Ausdruck, und in ihnen die deutschen Dächer. Die architektonischen Gartenanlagen aus den Zeiten der Ägypter, Assyrer, Babylonier und Perser, der Griechen und Römer und später die

gewaltigen Gartenschöpfungen der Renaissance und des Barockstils stellen eine künstlerische Vereinigung des Hauses mit dem Pflanzenwuchs, den Rasenflächen, Blumenbeeten, Treppen, Ballustraden, plastischen Bildwerken, Teichen, Wasserspielen, Terrassen, Wandelgängen und Gartenhäusern (Pavillons) dar.

Das Dach erfährt bei der reichen Umgebung solcher Gesamtanlagen eine großzügige Ausbildung, geschlossen und einfach, ohne viele Eckchen und Winkelchen. Es bildet den „ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht". Die straffe tektonische Struktur des Gebäudes geht in die klare Gruppierung des Gartens über; so entsteht die Charakteristik des Ganzen, namentlich auch durch die Einheitlichkeit der Dachformen von Hauptgebäude und Nebengebäuden.

Welche malerische Wirkung in unserer Landschaft erzeugt die schneebedeckte Dachfläche im Winter, die das Haus in weichen Konturen mit der Gegend zusammenfaßt!

Von den Malern ist die architektonische Bedeutung des Daches seit langem erkannt und betont worden. Freilich verstehen wir in der Architektur unter dem malerischen Element der Dächer nicht das Schiefe, Krumme und Unvollständige, was im Bilde an ihnen oft reizend wirkt, sondern den künstlerischen Massenaufbau konstruktiv und hygienisch einwandfreier Dächer. Auch ist die Poesie der Dächer in der Großstadt eine andere, als in der Kleinstadt oder auf dem Lande.

Die Zusammengehörigkeit von Gelände und Gebäude läßt sich seit frühen Zeiten erkennen. So bieten ein Beispiel des ursprünglichsten Zustandes der Verwachsung mit Grund und Boden die Ansiedelungen auf Island, deren Häuser in Erdhügel eingebettet sind und über die als Dach die Grasnarbe fortgewachsen ist; sie erscheint nach außen durch eine Spannkraft gewölbt.

Eine innere Spannkraft wird durch ein Haus auch versinnbildlicht, wenn es nicht mit dem Dach in die Erde

eingebaut ist, sondern freisteht: Jedes Gebäude bildet in seiner äußeren Erscheinung das Ergebnis der in ihm obwaltenden Kräfte des Aufbaues. Wie die Gestalt eines Baumes, eines Pilzes, einer Pflanze durch die nach inneren Gesetzen aufsteigenden Säfte und durch die äußeren Einflüsse des Wetters und der Nachbarschaft bedingt wird, so verkörpert jedes Haus in seiner Gesamtform gleichzeitig eine innere Spannkraft und eine äußere Anpassung an die Umgebung, die in dem Verhältnis und der Ausgestaltung von Unterbau und Dach zum Ausdruck kommen. Unterbau und Dach sind die uralten Grundelemente der Baukunst. —

Nicht nur die Gesamtheit der inneren Bedürfnisse und äußeren Einflüsse verkörpert sich in der Erscheinung des Hauses, insonderheit des Daches, sondern auch ein Stimmungswert, dessen Betonung nicht selten dem Charakter der Bewohner entspricht, wohl gar von diesen gewünscht wird. Wer hätte nicht empfunden, daß ein hohes, breitgelagertes Dach, wie auf dem niedersächsischen Bauernhause, nach unserem nordischen Empfinden Behaglichkeit und Gemütlichkeit atmet und zugleich dem echten Bauernstolz entspricht. Ohne Dach erscheinen uns Nordländern die Häuser nüchtern; man erfaßt das dachlose Gebäude nur bei Übereckstellung in der räumlichen Tiefe. Ferner haben wir bei flachen Dächern nicht das Gefühl des sicheren Abflusses von Regen- uud Schneewasser, was für die ästhetische Wirkung der nordischen Dachform von grundlegendem Werte ist.

Auf den Bauten in Süditalien, Ägypten und andern regenarmen Ländern bildet die oberste Decke gleichzeitig das Dach. Diesen aus Würfeln und Rechtecksprismen zusammengesetzten dachlosen Bauten läßt sich ein eigenartiger monumentaler Charakter nicht absprechen, aber eben nur für jene Gegenden.

Bei Häusern mit flachem Dach läßt man, um ihnen einen Abschluß nach oben zu geben, oft die Dachbalken-

lage auskragen, versieht sie mit Kassetten und Malereien an der Untersicht, Gesimsen, Zahnschnitten, Profilen, Ornamenten, — vergl. die Bauten der Wagnerschule in Wien. Es soll zugegeben werden, daß von unten im Straßenbilde dieser Abschluß bei genügender Reihung in rhythmischen Gruppen wirksam erscheint; aus der Vogelperspektive, welche in Bergstädten, von Türmen und vom Luftballon entsteht, versagt er.

Man lese des weiteren hierüber die mit erläuternden Abbildungen versehenen Artikel in der „Achitektonischen Rundschau" von R. Kiehl: „Die architektonische Bedeutung des Daches" (Jahrg. 1904, Heft 4) und Professor H. Pfeifer: „Die Stimmungswerte der Dachformen" (Jahrg. 1905, Heft 12). –

Die Zeit des wiedererwachten Klassizismus unter Friedrich Weinbrenner (1766 – 1826), Karl Friedrich Schinkel 1781— 1841) und Leo von Klenze (1784 – 1864) hatte das deutsche Dach zum Stiefkinde der Architektur gemacht, das man hinter Attiken und Gesimsen verbarg, indem man ihm nach italienischer Art nur geringe Neigung gab, es höchstens zu Oberlichtzwecken in Ermangelung seitlicher Fenster benutzte. Und doch hat gerade Schinkel seinem schönsten Bau, dem Berliner Schauspielhaus, durch die Kontraststellung der Dachungen über dem Mittelbau und den Seitenflügeln eine deutsche Note gegeben.

Mit dem Versuch der Wiedereinführung der deutschen Renaissance, der sich im Anschluß an den Krieg von 1870/71 einstellte, kehrte das deutsche Dach zurück, doch scheute man sich, es als Fläche wirken zu lassen, hielt vielmehr seine Aufteilung durch Aufbauten und Musterung der Eindeckung für notwendig. Erst der amerikanische und englische Landhausbau und die Anlehnung der deutschen Baukunst an die Biedermeierepoche, sowie das Studium mittelalterlich deutscher Architektur ließen erkennen, daß das deutsche Dach ein künstlerisches Ausdrucksmittel ist.

Vornehmlich ist in Deutschland der Wechsel der architektonischen Grundanschauung bezüglich des Daches

der Initiative zu verdanken, die seitens der Behörden zur Pflege heimatlicher Bauweise und zur Erhaltung der Eigenart von architektonischen Orts- und Straßenbildern ergriffen wurde; zuerst in Hessen. In Preußen ist neben dem Gesetz gegen die Verunstaltung von Ortschaften und landschaftlich hervorragenden Gegenden vom 15. Juli 1907 der ministerielle Runderlaß vom 10. Januar 1908 bemerkenswert, der zur Mitarbeit weiter Kreise an der Erfüllung dieser Kulturaufgabe auffordert. Die beiden Erlasse betonen den Wert des Daches für ein Gebäude an sich, für die deutschen Städtebilder und die deutsche Landschaft.

# II. Kapitel.

## Die Grundformen der Dächer.

Die Dächer lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten ordnen:

Nach der Neigung der Dachflächen unterschied man früher:

1. Das antike Dach, dessen Höhe höchstens 1/4 der unteren ganzen Balkenlänge beträgt, seine Neigung höchstens 1 : 2;
2. das altdeutsche oder gotische Dach, meist als Kirchendach verwendet, dessen Höhe gleich der Länge der unteren Balkenlage ist, seine Neigung 2:1;
3. das altfranzösische Dach; es bildet mit der unteren Balkenlage ein gleichseitiges Dreieck; seine Neigung ist 1,7:1;
4. das neudeutsche Dach oder Winkeldach; danach benannt, daß es am First einen rechten Winkel bildet; seine Höhe ist gleich der halben Balkenlänge, seine Neigung 1:1;
5. das italienische Dach mit einer Höhe von 1/6 Balkenlänge; einer Neigung von 1:3;

6. das Altandach, die Plattform, mit so geringer Neigung, daß man bequem darauf gehen kann. Es bedeckt entweder das ganze Gebäude oder bildet nur den oberen Teil des Daches, an den sich andere Dachflächen anschließen (Mansarde mit Plattform).

Von den vorstehend erwähnten ängstlichen Höhenabmessungen der Dächer im Verhältnis zur Breite hat sich unsere Zeit zugunsten der künstlerisch freien Linie abgewandt.

Nach der Form der Dachflächen unterscheidet man heute:

1. Das Pultdach, bestehend aus einer geneigten Fläche;
2. das Satteldach (Giebeldach), mit zwei gegeneinander geneigten Dachflächen, die im Profil gerade oder geschweift sind und von den beiden Giebelmauern begrenzt werden;
3. das gebrochene Dach oder Mansardendach, nach dem vermeintlichen Erfinder François Mansart (1598—1666) benannt, — der es einem Halbkreis anpaßte, — bestehend aus einer unteren steilen Fläche und einer oder mehreren oberen, weniger steilen Flächen;
4. das Walmdach oder holländische Dach, ein vierseitiges Dach, dessen kurze Seiten Walme bilden;

4a. der Krüppelwalm oder halbe Walm; mit trapezförmigem halben Giebel und darüberstehendem Walm;

5. das Zeltdach, eine Pyramide auf quadratischer, quadratähnlicher oder vieleckiger Grundfläche ohne Dachfirst;
6. das Kegeldach, auf runder oder elliptischer Grundfläche, in eine Spitze auslaufend, wie das Zeltdach;
7. der Helm, ein hohes Pyramidendach auf polygonaler Grundfläche;
8. die welsche Haube oder das Kaiserdach, mehrfach geschweift und in eine Spitze auslaufend;

9. das Zwiebeldach, ein Kegel- oder Zeltdach, das im Profil einen Eselsrücken, Kielbogen oder eine andere freie Kurve bildet;
10. das Kreuzdach, bestehend aus zwei sich rechtwinklich durchschneidenden Satteldächern (viel gebräuchlich auf viergiebeligen Türmen);
11. das Zwerg- oder Querdach, ein quer zum Hauptdach gestelltes kleineres Dach;
12. das Schleppdach, ein an das Hauptdach angehängtes, etwas flacher geneigtes Dach;
13. die Paralleldächer; mehrere nebeneinander laufende Satteldächer;
14. das Sheddach; etc.

Professor Ostendorf unterscheidet in seiner „Geschichte des Dachwerks“ nach der Holzkonstruktion:

1. Das germanische Kehlbalkendach;
2. die Pfettendachwerke römischer und germanischer Art, — in diesen drei Kapiteln behandelt er nur die Konstruktion der wichtigsten Dachform, des Satteldaches; —
3. die Konstruktion der Pult-, Walm- und Zeltdächer;
4. das Dachwerk der Turmhelme;
5. das der Dachreiter.

Außerdem führt Ostendorf einige neuere Dachwerkskonstruktionen vor, die mit den vorhandenen Konstruktionselementen ausgebildet worden sind:

Das geschwungene Satteldach,
das Mansardendach,
eine besondere Art unverankerten offenen Dachwerks,
die welschen Hauben,
die geschwungenen Helme. —

## Das Zeltdach.

Das Zeltdach ist die älteste Form des Hausdaches. Es hat seinen Ursprung in den leichten Zelt- und Hüttenbauten der nomadisierenden Völkerschaften; das ganze

Haus besteht hier nur aus einem Dach. Noch heute werden im Harze die einfachen Köhler- und Waldarbeiterhütten („Köthen“) in dieser einfachen Kegelform gebaut, ohne senkrechte Wände. Im Laufe seiner weiteren Entwickelung ist das Zeltdach fast ganz im Hausbau durch das Walm- und Satteldach verdrängt worden, erfuhr aber eigenartige Ausbildungen als Dach der Türme. Stellt man das Dach als Zelt direkt auf den Erdboden, so erhält es eine bedeutende Standsicherheit. Darum hat man den nach dem Erdbeben neuerrichteten Häusern in Messina derartige Zeltform gegeben.

Das verhältnismäßig geringe Vorkommen des Zeltdaches, dieser sympathischen Dachform, ist teilweise identisch mit dem Vermeiden des quadratischen Grundrisses: Bei diesem entsteht, — wenigstens bei größerer Ausdehnung, — in der Mitte ein toter Raum, der schwierig zu beleuchten ist. Für die Unterbaugrundrisse eines großen und kleineren Zeltdaches hat der Verfasser die Beleuchtungsfrage in Abb. 4 zu lösen versucht.

Das niedrige Zeltdach findet sich viel in Spanien, sowohl in eine Spitze, wie in eine kurze Firstlinie auslaufend, während man hohen Zeltdächern mehr in Frankreich

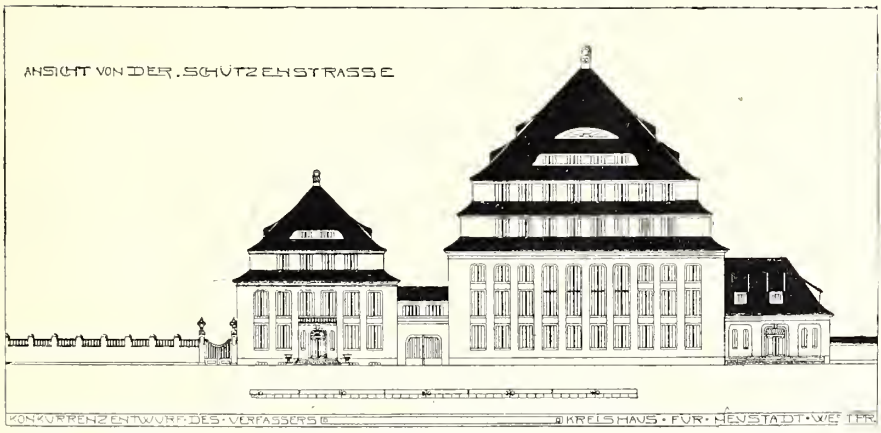
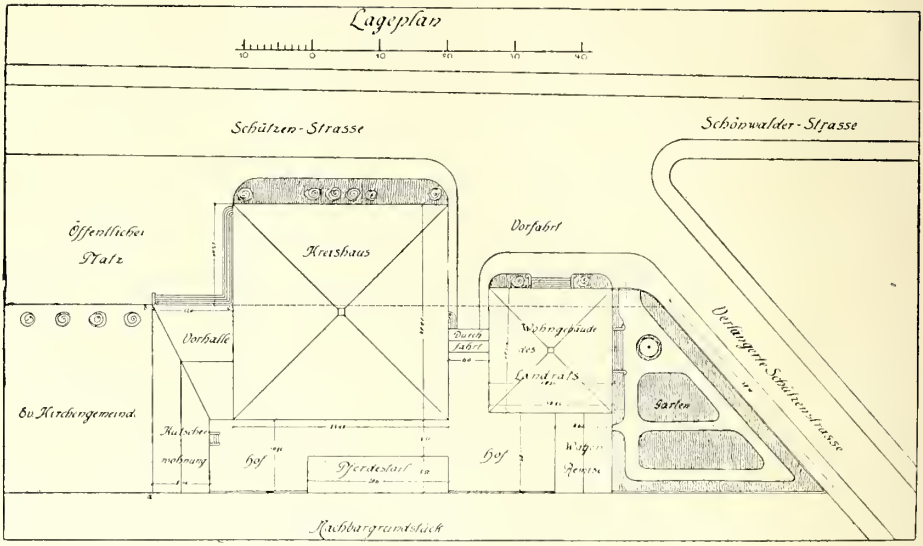
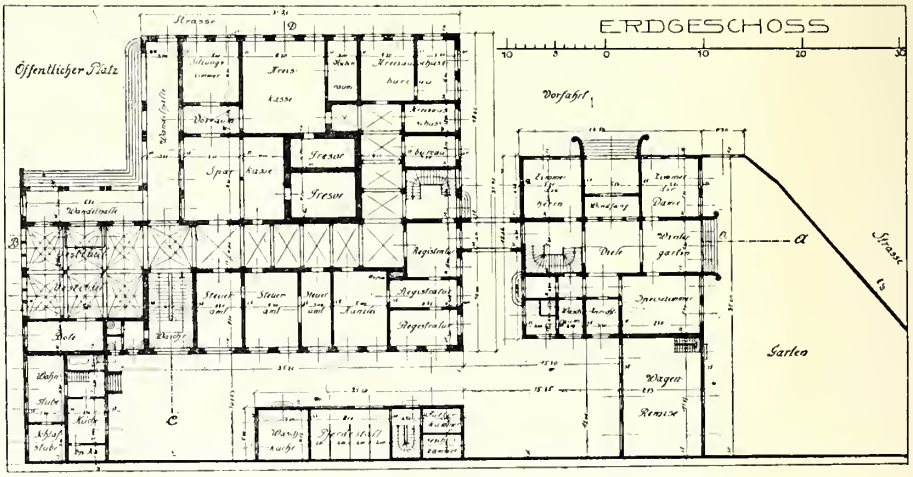


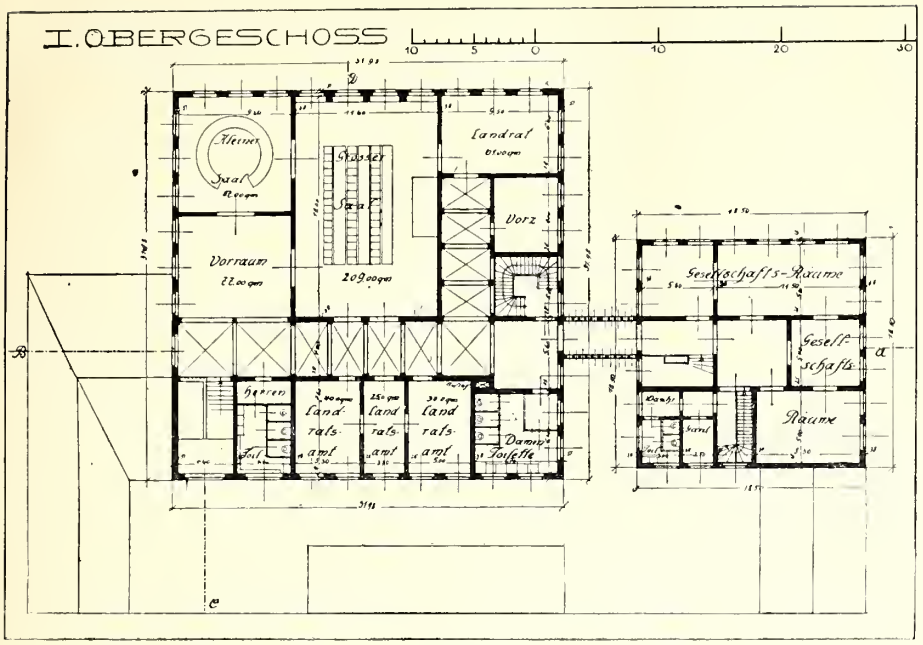

Abb. 4




Zu Abb. 4




Zu Abb. 4




Zu Abb. 4

begegnet, besonders bei Schlössern. Ein hohes Zeltdach kann auch als hohes doppelseitiges Walmdach bezeichnet werden. Es hat Rechtecke, wie Quadrate, regelmäßige Vielecke und Kreise zu Grundformen und ist als Mittelding zwischen Turm und Dach gebräuchlich. Bei unregelmäßigen Grundfiguren ordnet man die Zeltdachspitze lotrecht über dem Schwerpunkt der Grundfigur an. — Als besondere Art eines Zeltdaches ist das Rhombenhaubendach anzusehen, bei dem die Grate nach den Spitzen von vier Giebeln laufen; so entsteht ein Teilstück eines Rhomboëders. Es ist als Dach romanischer Turmhelme typisch.

## Das Satteldach.

Ebenso wie die Urformen des Zeltdaches standen die des Satteldaches direkt auf dem Erdboden auf. Sattel-

dachhütten ohne Seitenwände finden sich noch heute vor, z. B. ältere Schafställe in der Lüneburger Haide und Wohnhütten im Moore. Man bemerkt an ihnen manchmal schon den teilweise abgewalmten Giebel. In den oberen Dachteil kann man bisweilen auf einer Anschüttung hineinfahren.

Beim niedersächsischen Bauernhause wird das strohgedeckte und gewalmte Satteldach zum Schutz gegen die Wassergefahren der Überschwemmungen und Springfluten nicht von den umgrenzenden Mauern, sondern ausschließlich von den inneren, besonders festen und standsicheren Holzpfosten getragen. Wenn die Fluten die Umfassungsmauern gewaltsam fortrissen, so waren die auf den Boden geflüchteten Bewohner nicht völlig dem Tode geweiht, weil der Dachstuhl auf den Pfosten ruhte und diese dem Wasser keine große Angriffsfläche boten. Des Näheren sei verwiesen auf Peßler, „Das altsächsische Bauernhaus", Vieweg & Sohn, Braunschweig 1909.

Auch das Satteldach läßt sich als Mittelding zwischen Turm und Dach verwenden; als solches ist es gerade bei uns in Deutschland üblich; es sei an die ältesten sächsischen und märkischen Kirchen erinnert, deren System sich bis nach Dänemark verpflanzt hat. Die Grundform dieser ältesten Kirche besteht in einem einfachen, rechteckigen Kirchenschiff, einem schmaleren, meist quadratischen Chor mit halbrunder Apside und einem in ganzer Breite der Westfront vorgebauten Turm, der mit einem Satteldach und zwei Giebeln (Melverode bei Braunschweig, Fahrenwalde i. d. Mark), aber auch mit Walmdach versehen ist. Architektonisch ist ein einfaches Satteldach über einem niedrigen gedrungenen Turmkörper von vorzüglicher Wirkung. Zugleich mit dem Hauptdach der Kirche bildet es den hervorgehobenen, weithin sichtbaren Mittelpunkt der Dorfdächer, ohne von deren Masse durch anderes Material und andere Form abzustechen.

Trotz desselben Baugedankens und Materials läßt sich bei den Türmen, die ein großes Satteldach tragen, bei

denen man auf einen Spitzhelm verzichtet, leicht Mannigfaltigkeit in die Erscheinung bringen, dadurch, daß einmal das Turmdach parallel, ein andermal senkrecht zur Längsachse der Kirche steht, — also einen Richtungskontrast mit dem Hauptdach eingeht, während der Unterbau des Kirchenschiffes und des Turmes einen ungeteilten Körper bilden, — das drittemal das Turmdach zweiseitig steil abgewalmt ist, viertens mit oder ohne Dachreiter versehen, fünftens in mehrere teils höher teils tiefer angeordnete Teile zerlegt ist, daß ferner die Öffnungen und Blenden des Turms bald in diesem, bald in jenem Rhythmus verteilt sind, daß schließlich der Turm seitlich mit der Kirchenmauer verschmilzt oder von ihr absetzt.

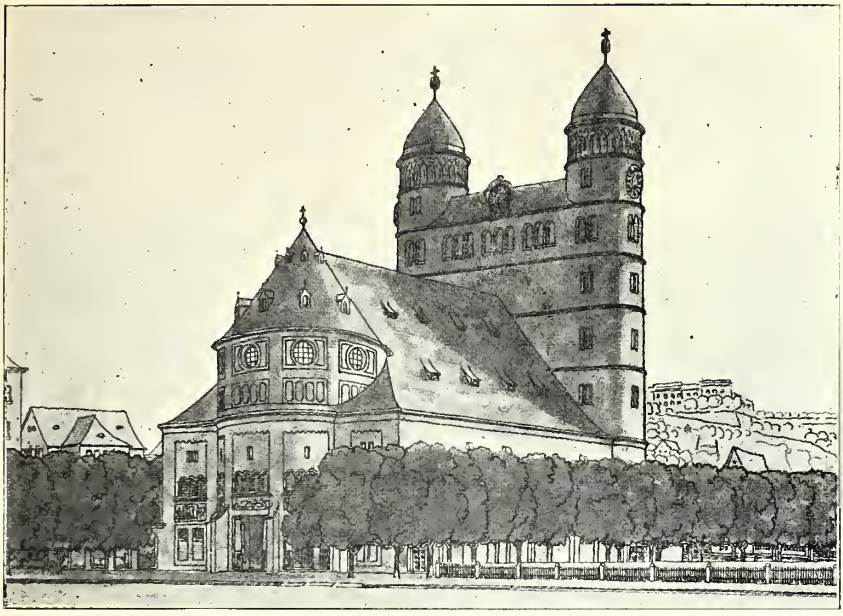
Auch bei den romanischen Kirchtürmen Niedersachsens findet sich über rechteckigem Grundriß das Satteldach vor, zu beiden Seiten von höheren Ecktürmen flankiert, die mit ihm verwachsen (Martinikirche zu Braunschweig). Nach Bränden haben diese Ecktürme infolge Erneuerung im Geiste späterer Zeit oft ein ungleichartiges Aussehen erlangt (Katharinen-, Magni- und Andreaskirche zu Braunschweig). Abbildung 5 zeigt die Verwendung dieses niedersächsischen Turmmotives in neuerer Form. — Vergl. auch: Hans Lutsch, „Kirchtürme mit Schneidendach“ (Deutsche Bauzeitung 1910, No. 66).

Durch den Reichtum und die Schönheit von Satteldächern zeichnet sich Nürnberg aus. Auf den Häusern herrscht das Satteldach in einfacher Form vor, vielfach ist es auch unsymmetrisch und gewalmt, — s. die Radierungen Dürers; — die Türme endigen in niedrigen und hohen Pyramiden, in Kegelformen und Zeltdächern mit einseitigen Abrundungen oder Auskragungen, über die das Dach hinweggreift (Türme der Stadtmauer). Viel vorhanden ist in Nürnberg das Dach mit eingeschobener senkrechter Wand, das „basilikale Dach“, eine Form, die dadurch entsteht, daß zur besseren Ausnutzung des Dachraums die senkrechte Dachfensterwand durch das Dach emporgeführt wird, dieses

in zwei Teile zerschneidend, — Abb. 4. Statt der Dachluken übernehmen alsdann die Fenster der emporstehenden senkrechten Fachwerkwand die Beleuchtung. Die Dachluken sind zu einem einheitlichen Fries zusammengefaßt. Der untere Dachteil stützt sich in Nürnberg, den Bedürfnissen der Verteidigung entsprechend, meist auf die zur Gewinnung von Schießständen konsolartig stark ausgekragte Mauer (runder Turm der Burg und Neutor). Nebenbei bemerkt können auch bei Zeltdächern die Dachflächen im lotrechten Schnitt wie bei basilikal angeordneten Satteldächern gestaltet sein; desgleichen muß bei Kuppeldächern oft ein Teil des Daches über die unteren Teile hoch gehoben werden, im Interesse der Erhellung.

Mit dem Nürnberger Satteldach ist der Nürnberger Giebel verbunden, an beiden Giebelseiten des Daches, von dem die Zeit der Gotik und der Renaissance glänzende Lösungen geschaffen hat. Der stolze, über die Dachfläche emporragende Giebel charakterisiert das Patrizierhaus, während das bescheidenere überkragende Dach dem einfacheren Bürgerhause zukommt. Typisch für den Nürnberger Giebel ist das Betonen der konstruktiven Grundlagen gegenüber dekorativen Elementen: Scharf schließt er sich der Dachkontur an, sodaß ein koulissenartiges Blendwerk vermieden und das Halten von zu weit überstehenden Teilen durch Eisenstangen nicht erforderlich wird. Sein Reiz liegt hauptsächlich in der Ausbildung der unteren und oberen Anschlußglieder an das Dach; im übrigen erfährt er Bereicherungen nur durch rythmische, den Geschossen des Daches angepaßte Fensterteilungen, Horizontal- und Vertikalgliederungen. Auch der vielgebräuchliche Staffelgiebel folgt eng der Linie des Daches.

Selbst in der freien Formensprache der deutschen Barockkunst mit ihren großen Linienzügen bleibt der Giebel in organischem Zusammenhang mit der dahinterliegenden Dachmasse, während in Italien und Spanien, namentlich die Jesuitenkirchen, nicht selten einen prunkvollen, mehr-



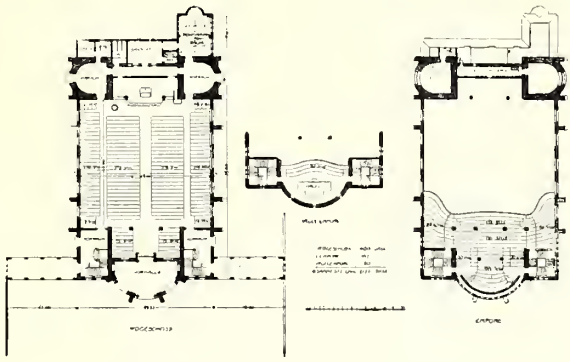


Abb. 5
Wettbewerbentwurf für die Garnisonkirche in Ulm
Kennwort „ain veste bvrg“. 1. Preis
Architekt: Prof. Theodor Fischer in Stuttgart
(Aus: „Architektonische Rundschau“, Verlag J. Engelhorn, Stuttgart)

geschossigen Säulenaufbau als Blendgiebel kulissenartig hoch über das flache Dach hinausführen und mit Eisenstäben verankern. Schon die berühmten gotischen Fassaden der Dome von Orvieto und Siena sind ohne Rücksicht auf den daranstoßenden Dachkörper der Kirche rein auf theatralischen Effekt hin vorgeblendet, wohingegen die deutschen Giebel der ehrliche Ausdruck des deutschen Daches waren.

Schon der ausgezeichneten Giebellösungen wegen wäre es zu beklagen, wenn das Dach als Architekturform infolge zu geringer Ausnutzungsmöglichkeit in unserer praktisch denkenden Zeit immer mehr in seiner Größe reduziert würde. Hier muß man sich fragen, ob man ein so bedeutendes Architekturglied preisgeben darf, nur weil es die Maximalzweckmäßigkeit nicht erfüllt; vielmehr muß man die höchste Wirtschaftlichkeit unter Beibehaltung und Weiterentwickelung der durch Jahrhunderte bewährten und uns liebgewordenen Form zu erreichen und für unsere Zwecke neue Lösungen zu finden suchen.

Werden zwei Satteldächer durch einen Giebel mit zwei Spitzen zusammengefaßt, so entsteht der Doppelgiebel, wie er vornehmlich in den Städten Schlesiens üblich ist, aber auch im Westen Deutschlands vorkommt: Man denke an den im „Wetzlarer Skizzenbuche“ dargestellten Doppelgiebel am Otto Heinrichsbau des Heidelberger Schlosses. Für die Struktur des Doppelgiebels ist die Frage der Entwässerung der Mittelrinne zwischen den beiden Dächern wichtig. Noch mehr tritt die Frage der Abwässerung bei mehreren aneinander gereihten tieferen Satteldächern in den Vordergrund, die man über solche Grundrisse ziehen muß, über denen ein Einzeldach konstruktiv nicht mehr möglich ist (Dom zu Minden, Zeughaus zu Danzig). Man hilft sich bei ihnen durch starke Auffütterung der Rinnen oder durch Ableitung des Wassers nach dem Innern (Marienkirche zu Danzig). In Danzig, Bremen und Lübeck haben sich aneinder gereihte Giebeldächer seit Jahrhunderten gehalten, wir wollen nicht sagen bewährt. Ihre Zwischen-

wände werden oft feucht, was sich durch Einfügung von Zwischendächern parallel zur Straße verhindern läßt; hierbei soll eine trennende Brandmauer auf der gemeinsamen Zwischenwand bis über die Eindeckung des Zwischendaches geführt werden, falls man nicht die Dachstühle feuersicher herstellt.

Die Entwässerung aneinander gereihter Giebeldächer ergibt sich von selbst, wenn zwischen den Häusern ein Durchgang, — der Bauwich, — gelassen wird, eine hygienisch und wirtschaftlich fragwürdige Maßnahme; sie ist eine Halbheit zwischen offener und geschlossener Bauweise.

Städtebaulich erklären sich die schmalen und tiefen Giebeldächer in Danzig beispielsweise so, daß die Hauptstraßen parallel zu einander senkrecht auf den Hauptfluß, die Mottlau, angelegt sind. Wegen der Einengung durch Festungswälle stand in diesen Straßen wenig Raum für die Baublöcke zur Verfügung. Zur Deckung seines Raumbedarfs zog der Danziger Handelsherr sein Haus lang und schmal von einer Straße zur andern durch, gliederte es in Vorder- und Hinterhaus mit dazwischen liegendem Hof und Durchgangsflügel und setzte den Enden der Satteldächer nach den Straßen zwei Giebel vor, welche die Anbringung von Aufzügen für die Speicherräume des Dachbodens ermöglichten und die infolge ihrer geringen Fläche reich ausgebildet werden konnten. Bei Speicherbauten bildeten die Aufzüge an den Giebeln einen Schmuck.

In vielen älteren Städten sind die Giebel als Fachwerk gezeigt oder verziegelt, verschiefert, verbrettert etc., die stolzeren in Backstein oder Haustein ausgeführt. Der Fachwerkgiebel des Elsässer Bauernhauses ist häufig durch „Klebedächer", welche zum Schutz der Stirnhölzer der Kehlgebälklagen angebracht sind, horizontal gegliedert. Auf die in mehreren Absätzen vorgekragten Fachwerksgiebel (Hildesheim, Eßlingen etc.) wird später näher eingegangen.

Den Gegensatz zu dem von einem Giebel nach der Straße abgeschlossenen Satteldach bildet das sog. Traufen-

dach (siehe Abbild. 6), ein Satteldach, welches mit der Traufkante parallel der Straße gerichtet ist. Beide Dachrichtungen dürfen nicht wahllos miteinander vermengt werden. Typische Traufendachstädte sind Braunschweig, Hornburg, Goslar, Wernigerode usw. Bezüglich der Ecklösung der Traufendächer an Straßenecken s. Abb. 7.

Man kann das der Straße parallel laufende Traufendach nicht für so tiefe Baublöcke verwenden, wie das Giebeldach senkrecht zur Straße, dafür hat es den Vorteil guter Beleuchtungsmöglichkeit, Abwässerung und bequemen Anschlusses an die Nachbardächer, entspricht wegen der Ausbildung von Brandgiebeln also von vornherein den Baupolizeivorschriften. Bei der Verbindung von verschiedenen Traufendächern untereinander ergeben sich in den seitlichen Trennungswänden vielfach Flächen für die Anbringung von Fenstern, — welche die Bauordnungen neuerdings vielfach wieder gestatten, — namentlich bei den hohen schmalen Traufendächern über tiefem Grundriß (s. Abb. 8). Im verkürzten Straßenbilde sprechen die Brandgiebel nicht selten stärker als die Vorderfassaden, weshalb der entwerfende Architekt sein Augenmerk auf sie zu richten hat.

Ist die freistehende Seitenwand eines Hauses oder beim Anschluß von Traufendächern aneinander der freie Teil der Seitenwand in Höhe des Daches aus praktischen Gründen gegen Witterungseinflüsse mit Dachdeckungsmaterial bekleidet, — bei den wenig stabilen Holz- und Fachwerkbauten Mitteldeutschlands geschieht dies fast regelmäßig, — so gehört die Bekleidung der Fläche ästhetisch zu dem Dach und bildet einen senkrechten Walm hierzu. Man pflegt die Bekleidung freistehender senkrechter Flächen mit Dachdeckungsmaterial meist nur nach der Wetterseite vorzunehmen, wie überhaupt die Himmelsrichtung von Einfluß auf die Dachlösung sein dürfte. In manchen Gegenden ist es üblich, nach der Wetterseite zu, — im Harz nach der Westseite, — keinen Giebel

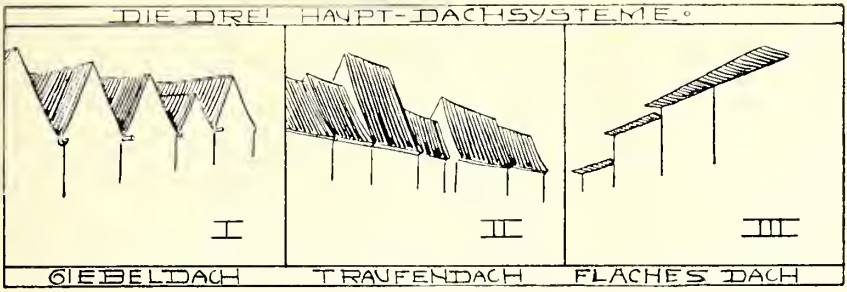

DIE DREI HAUPT-DACHSYSTEME.
I
II
III
GIEBELDACH
TRAUFENDACH
FLACHES DACH

Abb. 6

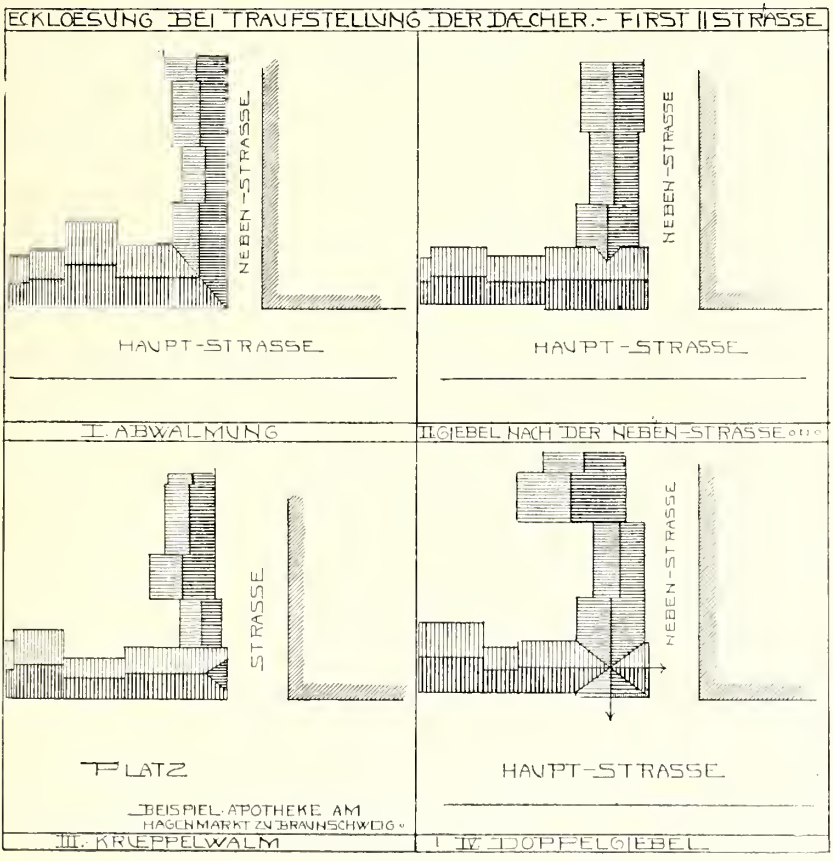

ECKLOESUNG BEI TRAUFSTELLUNG DER DÄCHER.- FIRST ‖ STRASSE.
NEBEN-STRASSE
HAUPT-STRASSE
I. ABWALMUNG
II. GIEBEL NACH DER NEBEN-STRASSE
STRASSE
PLATZ
BEISPIEL: APOTHEKE AM HAGENMARKT ZU BRAUNSCHWEIG
III. KREPPELWALM
IV. DOPPELGIEBEL

Abb. 7

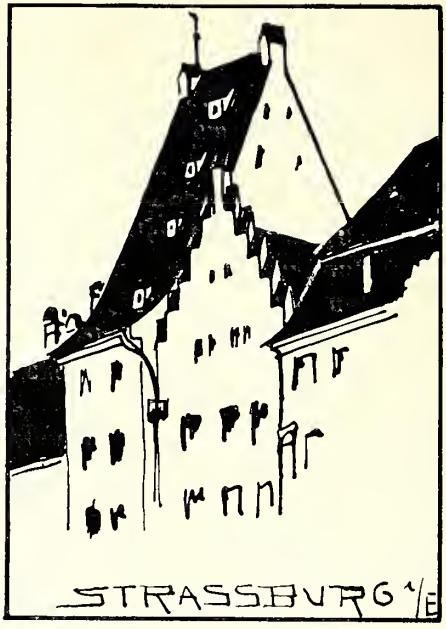



Abb. 8

am Hause auszubilden, sondern die fallende Dachfläche oder einen Walm zu setzen, die größeren Widerstand gegen den Witterungseinfluß bieten. Verbretterung an Stelle der Bekleidung mit Dachdeckungsmaterial genügt bei Giebeln bisweilen schon; sie ist im Harze gebräuchlich und kann durch farbigen Anstrich zu einer Bereicherung des Gesamtbildes werden.

Als beliebtes Satteldachmotiv wäre das Aneinanderfügen eines kleinen und großen gleichgerichteten Giebeldaches zu nennen (s. Abb. 9), sei es, daß das kleinere Dach für sich besteht, indem der kleinere Giebel in die Nähe der Mittelachse des großen gestellt wird, sei es, daß es auf einer Seite die Fortsetzung des großen Daches bildet, dadurch, daß der kleinere Giebel gänzlich seitwärts zu stehen kommt. Am Rathaus zu Paderborn ist das zweiseitige Nebengiebelmotiv verwandt.

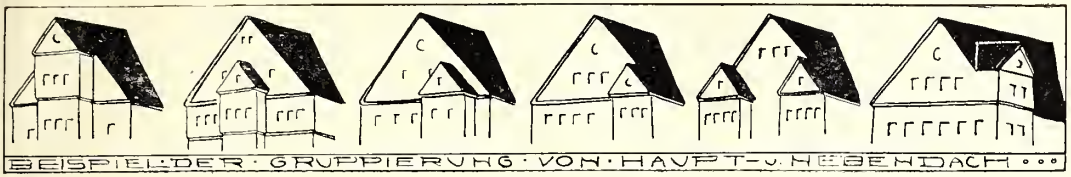
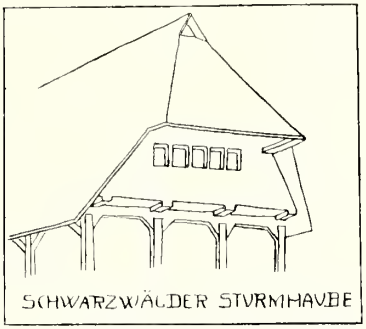



Abb. 9

Durch gänzliche oder teilweise Abwalmung lassen sich aus dem einfachen Satteldach abwechslungsreiche Formen erzielen; das Größenverhältnis der Walmflächen zur Giebelfläche und zum Dache spielt dabei für das Aussehen der Gesamtdachform eine Rolle. Die Neigung von Walmflächen braucht nicht die gleiche wie die des Hauptdaches zu sein. Eine eigenartige zweckmäßige Abwalmung bildet die „Schwarzwälder Sturmhaube“: Schräg nach vorn über den Giebel ausladend, mächtig schützend, ist das Satteldach in halber Höhe soweit nach oben abgewalmt, — vgl. nebenstehende Skizze, — daß an der Giebelspitze, ähnlich wie am sächsischen Bauernhaus in den Vierlanden noch das Rauch- oder Uhlenloch verbleibt, über dem die „Windfedern“ in grotesken Schmuckformen angebracht werden; siehe „Das Bauernhaus im Deutschen Reich und seinen Grenzgebieten“, herausgegeben vom Verbande deutscher Architekten und Ingenieurvereine, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.




Unsymmetrie ergibt sich für ein Satteldach, wenn dieses über Anbauten fortgeschleppt wird. Auf Hela z. B. erfordern sämtliche Fischerhäuser neben sich einen Boots- und Geräteschuppen. Diesen nimmt das Hauptdach mit unter seine Fittiche. Das Schleppdach erzeugt dann im Giebel die Unsymmetrie. Verteidigungsgänge, dicht

unterhalb der Traufkante ausgekragt, wurden im Mittelalter bei Dächern und Türmen gerne in das Hauptdach hineingezogen, mit Hilfe eines großen schleppenden Aufschieblings, der dem Dach eine weiche gebogene Umrißlinie gibt. Ebenso zog man bei manchen Kirchen die Nebenschiffe unter das Dach des Hauptschiffes mit leichter Knickung in der gemeinsamen Giebellinie. Ganz besondere Bedeutung gewann der Aufschiebling für das Dach des niedersächsischen Bauernhauses über den niedrigeren „Afsiten“ neben der „hohen Del“, vergl. Pessler, Das altsächsische Bauernhaus. An Dächern, die einen Aufschiebling besitzen, schließt das Schleppdach in der Richtung das Aufschieblings, nicht des Sparrens, an.

Ziergitter oder Firstkämme auf den First von Satteldächern zu setzen, wie es die französische Renaissance als Ausklang der Dachform nach oben zu liebte, im Anschluß an die Gotik, ist zwecklos, in der Regel sogar störend; ihre Anbringung und Dichtung bereitet auf dem Dach Schwierigkeiten.

Aus der Vereinigung der Satteldächer senkrecht und parallel der Straße entsteht das Kreuzdach. Es sieht meistens vorzüglich aus, hat aber den Nachteil, viele Kehlen zu besitzen. Grate können der Haltbarkeit eines Daches nicht in dem Maße gefährlich werden, wie die Kehlen. Unpraktisch war es, wenn man im Mittelalter aus dekorativen Gründen dem Kreuzdach als Unterteilung mehr als vier Kehlen einfügte. Man soll den Abfluß des Wassers auf Dächern fördern, nicht hindern, darum sind Gratdächer den Kehldächern vorzuziehen. Innerhalb aneinander gereihter Traufendächer findet ein Kreuzdach beiderseitig Anschluß. Der Firstschnittpunkt eines Kreuzdaches ist ein geeigneter Ort zur Aufstellung eines Dachreiters (s. Abb. 10); dieser ergibt, namentlich wenn die Firste gleich hoch liegen, eine gute Dichtung.

Durch Auffütterung von Bohlen auf die Sparren, Herstellung eines Tragwerkes aus zusammengenagelten Bohlen

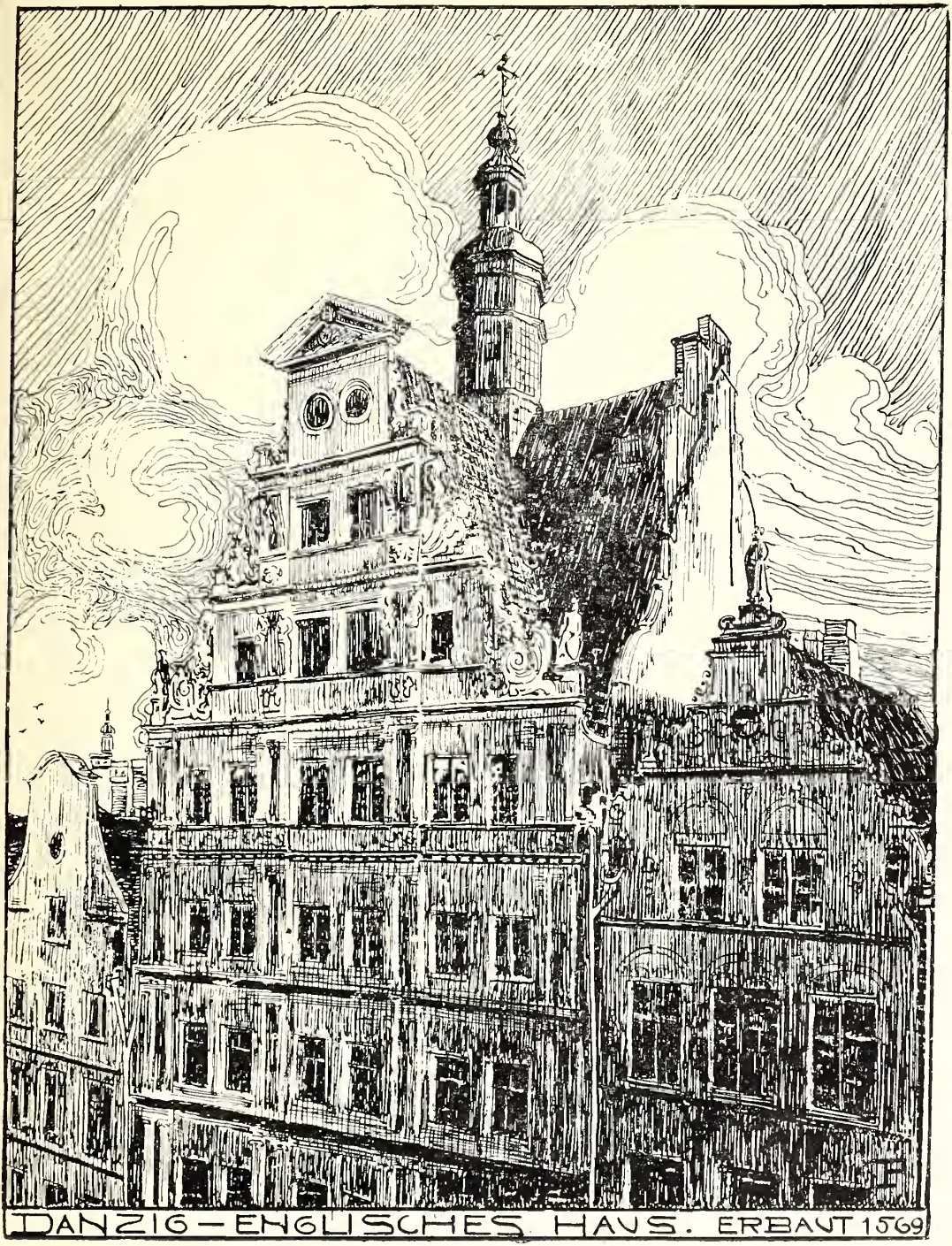



Abb. 10

oder Zusammensetzung gerader Sparrenteile zu Bogensparren läßt sich aus dem Satteldach das Kurvendach in mannigfaltiger, auch freigeschwungener Linie gestalten. In bezug auf dieses, das infolge der Bevorzugung der Schalenkonstruktion wieder in Aufnahme gekommen ist, sei bemerkt, daß sich seine Form der Deckungsart anzupassen hat, um die Dichtung zu erreichen. Gebräuchliche Arten von Kurvenformen für Dächer sind der Segmentbogen und die Halbtonne. Reich an Kurvenmotiven in Dach und Turm ist der Orient mit seinem Sinn für das Phantastische.

Ein halbes Satteldach ist das Pultdach. Da es eine selbständige Dachform im eigentlichen Sinne nicht darstellt, sollte man es nur in solchen Fällen verwenden, in denen ein Anhaften eines kleineren Bauteils an einen größeren ausgedrückt werden soll und man die beiden Baukörper von einander abheben will. So dient es bei Kirchen zum Anschluß der Seitenschiffe an das Hauptschiff, — basilikales Dach —, bei Rathäusern zur Abdeckung vorgelegter Galerien, in der Bedeutung eines Nebendaches. Das niedersächsische Bauernhaus zeigt das Pultdach über späteren Anbauten an den Giebelseiten. Schleppdächer sind ebenfalls Pultdächer.

### Das Mansardendach.

Eine weitere Hauptform des Daches bildet das Mansardendach. Gerade in der heutigen Architektur, die in mancher Beziehung an die Ausläufe des Empire und Biedermeier anknüpft, ist es wieder verwendet worden wegen seiner ökonomischen Ausnutzbarkeit, der es seine Entstehung verdankt. Doch errichtete man Mansardendächer auch über fürstlichen Schloßbauten aus rein ästhetischen Gründen (Dresden, Würzburg). Atmet die Form des Satteldaches ernste, vornehme Würde, so weist die behäbige Form des Mansardendaches auf bürgerliche Gemütlichkeit und Behaglichkeit hin. Außer dem stilistischen

Abb. 11
Handelshochschule in Köln a. Rhein (Mittelbau der Rheinfront)
(Aus: „Zentralblatt der Bauverwaltung“, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

zwei- und dreiteiligen Mansardendach, — letzteres ist an der Handelshochschule in Köln (s. Abb. 11) mit eleganter Schieferdeckung und an Hocheder's Verkehrsministerium in München zur Ausführung gekommen, — hat die Gegenwart eine Menge freier Mansardenkombinationen zu Tage gefördert. Historisch übernommen ist die Mansardenkonstruktion durch Aufnageln einer trennenden Horizontalleiste auf den Sparren, ohne diesen zu knicken. Es entsteht so eine weichliche und unbestimmte Dachform, die nur für das Auge eine Teilung der Dachfläche, einen Knick in der Dachdeckung erstrebt. Das eigentliche Mansardendach besteht aus zwei getrennten Sparren übereinander, denen man beiden, zu mindestens dem untersten, einen Aufschiebling gibt, um den Übergang zum Unterbau zu vermitteln. Meistens ist das Mansardengesims senkrecht zur oberen Mansardenfläche des Daches gerichtet.

Eine unarchitektonische Dachform als Mischglied zweier verschiedener Dachformen ist die zu einem „Sargdach verstümmelte Form des Mansardendaches, mit einer Plattform über der untersten Mansarde. Diese Form ist ein Kind des Spekulationsbaues. Nur um ein Dach vorzutäuschen, bedeckt man die bis zu 80° hochgerichtete Mansardenfläche mit Dachdeckungsmaterial, während man dem darüberliegenden Dachteil eine flache Neigung gibt. Firstziegel, welche das Vorhandensein eines Firstes über der unteren Mansardenfläche markieren sollen, trotzdem hinter ihnen Gras wächst, — falls die Plattform nicht in Metall gedeckt ist, — hindern die Entwässerung der oberen Plattform. In der Perspektive läßt sich die Plattform nicht verbergen.

Man kann das Mansardendach als ein nach außen geknicktes Satteldach bezeichnen; umgekehrt gibt es nach innen geknickte Satteldächer, bei denen die Dachflächen nahe am First steileres Gefälle haben, als die an der Traufe. Derartige Ausbildung findet sich bei Dächern, deren oberer Teil zu guter Beleuchtung mit Glas gedeckt ist, oder da, wo Aufschieblinge weit hinaufreichen.

. Hatten sich im Mittelalter und der Renaissance die Giebelformen eng der Form des Satteldaches angepaßt, so zeitigte das Barock und Empire Beispiele für das Anschmiegen der Giebelform an das Mansardendach (s. meine Aufnahme des Uphagen-Hauses zu Danzig, in Mebes: „Um 1800“ und in „Danzig und seine Bauten“, herausgegebeu vom Danziger Architekten- und Ingenieurverein, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin).

Durch den Wechsel des Größenverhältnisses des oberen zum unteren Teil und die Kombination von geraden und gekrümmten Flächen lassen sich beim Mansardendach Variationen erzielen. Sie geben zu neuen Giebelformen Anlaß. Beispiele hierfür bieten die im Verlage der „Woche“ erschienenen Sommerhausentwürfe. Bei den Wettbewerben der letzten Jahre ist zu erkennen, daß für die Dachform Einfachheit, Sachlichkeit und Großzügigkeit zum Prinzip erhoben werden.

## Das flache Dach.

Das flache Dach, einseitig oder zweiseitig schwach geneigt, in Italien seit Jahrtausendenden landesüblich, behielt in der italienischen Renaissance, im Barock und Empire seine weite Ausladung; es wurde mit verzierter Untersicht von ornamentierten Profilen, Kassetten und Zahnschnitten versehen. Im Monumentalbau stellte man über dem Hauptgesimse Brüstungen auf, aus demselben Material, aus dem der Unterbau bestand, in Form von attikaähnlichen, geschlossenen oder durchbrochenen Schutzwänden mit Pfeilern, Füllungen oder Ballustern, in denen der Unterbau nach oben ausklang, auch in Form von Gittern. Stärker geneigte Dächer suchte man hinter der Umwehrung zu verbergen. Auf den Attiken ordnete man Vasen, Kandelaber, Statuen, einzeln und in Gruppen, Trophäen oder Reliefs als Endigung an, in der Erkenntnis, daß die Silhouetten dieser Aufsätze sich malerisch gegen den Himmel abheben. Auch deutsche Dome und Rathäuser des Mittelalters haben

am Dachfuß vor der steinernen Dachrinne eine steinerne Brüstung bekommen; diese hebt sich nicht vom freien Himmel, sondern von dem dahinterliegenden Dache ab.

Wegen seiner unschweren Lösung, seiner Ausnutzbarkeit und seiner leichten Ausführbarkeit, sowie durch die internationale Nachahmung der italienischen Renaissancefassaden hat das flache Dach einen internationalen Charakter bekommen.

In den Alpenländern bis nach Oberbayern hinein herrscht das weitausladende, flachgeneigte Dach vor, in einfacher, klarer Form, ein Übergangsglied vom deutschen zum italienischen Dach. Seine mächtigen Auskragungen nehmen auf stützenden, aus mehreren Balkenköpfen zusammengesetzten Konsolen Galerien und Erker unter ihren Schutz.

# III. Kapitel.

## Die Ausnutzbarkeit und Lichtzuführung der Dächer.

### 1. Die Ausnutzbarkeit.

Ehe man sich heute in der Praxis die Frage vorlegt, welche von den Grundformen der Dächer wähle ich für mein Haus, wird man sich in unserer Zeit der Sparsamkeit und des amerikanischen absoluten Zweckmäßigkeitsprinzips meist ohne Rücksicht auf ästhetische Momente überlegen: Kann ich die inneren Dachräume verwerten?

Die Nutzanwendung ist es, die man von dem Dache wünscht. Weiträumigkeit im Innern des Daches erfordern in der Regel die modernen Bedürfnisse. Diese größtmögliche Ausnutzbarkeit, aus der die äußere Dachform organisch erwächst, ist von der Dachkonstruktion, deren Wirtschaftlichkeit und Hygiene, sowie von der Dachdeckung abhängig.

Seit den ältesten Zeiten hat man sich bemüht, das Dach auszunutzen. Schon das gezimmerte germanische Haus war ein Einraum, dessen Abschluß nach oben das Sparrenwerk des Daches bildete. Eine Decke trennte den unteren Hausraum vom Dache nicht; unterstützt wurde das Dach von Firstsäulen, deren Zerstörung mit Strafe belegt war, und zwar hatte das Zeltdach eine, später das Walmdach zwei Firstsäulen.

Das niedersächsische städtische Bürgerhaus brauchte hohe Dachräume von großer Ausdehnung zum Lagern von Waren, zur Malzbereitung der allgemein geübten Bierbrauerei und zum Trocknen von gegerbten Fellen, Tabakblättern usw. Es brauchte also meistens nicht stark beleuchtet, sondern nur luftig zu sein.

Im Mittelalter finden wir eine Menge Kirchen und Hallen, bei denen das Dach als Innenraum benutzt ist, ganz abgesehen vom Hineinziehen der Gewölbe in das Dach, die bei gleichzeitiger Benutzung der Wölbschale als Träger der Dachdeckung bisweilen Dach werden (Kurvendach, Kuppel). Die sichtbaren Dachwerke zeigen Konstruktionsvarianten von den einfachen Sparrenschalungen bis zu den kompliziertesten eingebauten Schalungen, sei es nach einfachen bezw. zusammengesetzten Rund-, Spitz-, Segment-, Eselsrücken-, Korb- und Tudorbogen mit Stichkappen zur Beleuchtung oder in Form von Vielecken. Rhythmisch aneinander gereihte und paßartig zergliederte, verzierte Bogentragformen schmiegen sich dem Kontur des Daches an (s. die Konstruktionen offener Dachstühle in Konstantin Uhde: „Die Konstruktionen und Kunstformen der Architektur“, Band II, „Der Holzbau“, Seite 43—139 und Seite 373—385, sowie im 4. Kapitel von Ostendorf „Geschichte des Dachwerks“ und in Gustav Ebe: „Holzarbeiten zur Innenausstattung der Bauten in Technik und Kunst“, Jahrg. 1905, Heft 6 von „Der Baumeister“. Vergl. auch Viollet-le-Duc, Dictionnaire raisonné de l'Architekture bei

„Charpente“, ferner: Fritz Kösser, „Holzgedeckte Landkirchen in der Normandie“ (Verlag G. Kühtmann, Dresden 1909) und Kurt Bibrach: „Die holzgedeckten Franziskaner- und Dominikanerkirchen in Umbrien und Toskana“ (Verlag Ernst Wasmuth, Berlin 1908). Für die farbige Behandlung derartiger Dachstuhldecken gibt Gélis-Didot et Lafillé, La peinture décorative en France Anleitungen.

In der Klarheit des Konstruktionsprinzips geben die offenen und sichtbaren Dachwerke jener Zeit, vorzüglich die älteren und noch üblichen englischen Hallendächer nicht selten ein Beispiel für die Wahl unserer offenen Dachbinder über Einräumen.

Man kann aber behaupten, daß das Mittelalter Dachstühle im Durchschnitt mit zuviel Holzmaterial konstruiert hat, das den Dachraum versperrte, waren doch die Kenntnisse der statischen Gesetze beschränkte und die Kostenfrage eine weniger brennende. Wir müssen angesichts unserer wirtschaftlichen Verhältnisse danach trachten, bei Zweckbauten mit dem zulässigen Minimum an Material, das viel Raum freiläßt, zu arbeiten, ohne daß hiermit für den Monumentalbau den Streichholzprofilen von Dachhölzern das Wort geredet sein soll.

Raumverschwendung darf bei einem ausgenutzten Dach mit Stockwerksteilung so wenig betrieben werden, wie bei Schiffskörpern; auch bei diesen sieht man sich vor die Schwierigkeit versetzt, einzelne Räume einem bestimmten, hier sogar sphärischen Kontur anzupassen. Der architektonischen Ausbildung solcher Schiffsräume haben sich Spezialarchitekten gewidmet, warum sollte dies nicht bei Dächern möglich sein? Abb. 12 und 13 zeigen erste Versuche einer besseren Ausnutzbarkeit von Dachräumen. Es bieten sich innerhalb der Dachschale dem Innenarchitekten eine Fülle von Möglichkeiten, neuartige Innenräume unter Anpassung an die ästhetische Außenform des Daches zu schaffen. Die Raumkunst wird hier zu ihrem Rechte gelangen, indem die in das Dach

hineinbezogenen Zimmer und Säle prädestiniert sind, von der eintönigen Grundform des rechteckigen Parallelepipedons abzuweichen und Varianten freischöpferisch komponierter Raumgebilde Platz zu geben. Es ist die Silhouette des Innenraums, wenn man im Anklang an den Außenbau sich dieses Ausdrucks bedienen darf, für den Architekten bedeutsamer, als Gliederungen und Dekorationen der Flächen.

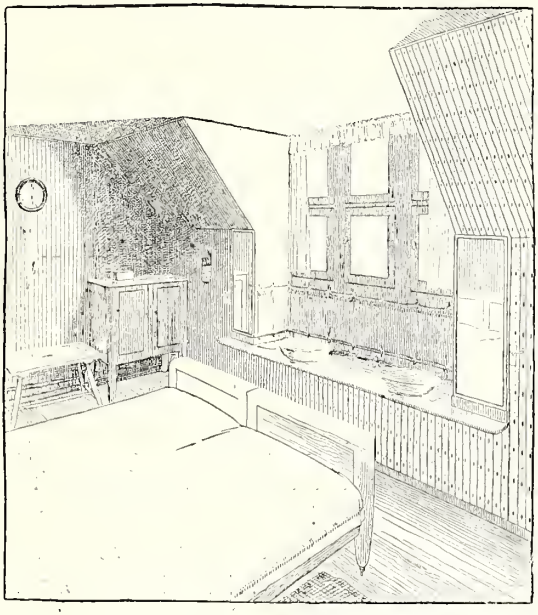


Abb. 12
Eingebaute Kleinbürgerwohnung (Schlafzimmer)
(Aus: H. Tessenow, „Der Wohnhausbau", Verlag Georg D. W. Callwey, München)

Nicht mit Unrecht sind die Dächer mit Hüten verglichen worden; auch der Hut hat einen Zweck, den Kopf vor der Witterung zu schützen. Dekorativ bildet er mit dem Kopf eine zusammengehörige Form. Der im Hut befindliche Luftraum soll zur Aufnahme des Haares und der

für die Zirkulation der Kopfhaut erforderlichen Frischluft dienen.

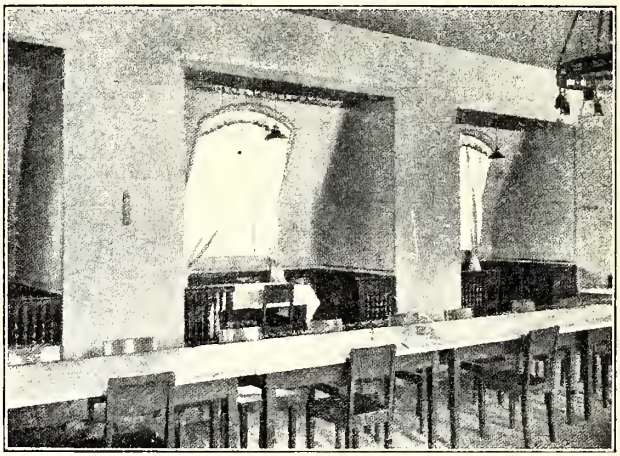


Abb. 13
Rudolf Virchow-Krankenhaus (Speisezimmer für Kranke)
Architekt: Dr.-Ing. Ludwig Hoffmann, Berlin
(Aus: „Architektonische Rundschau", Verlag Engelhorn, Stuttgart)

Zwei Beispiele (s. Abb. 14 und 15) mögen zeigen, daß durch geschickte Anordnung im Vergleich zu einem flachen Dach kein Raum im Innern einer deutschen Dachform verloren geht, sondern solcher gewonnen wird. Es sind dieses Vorschläge des Kreisbauinspektors Raabe für die ländliche Bauart in Ostpreußen (Zentralblatt der Bauverwaltung, Jahrg. 1909 No. 48). Die Wirtschaftlichkeit schräger und flacher Dächer für ländliche Bauten wird zu gunsten der ersteren beleuchtet von F. Schultze in seinem Artikel: „Zur Pflege heimatlicher Bauweise, insbesondere auf dem Lande". (Zentralblatt der Bauverwaltung 1904, No. 70). Schultze weist nach, daß für ländliche Wohnbauten das schräge Dach zweckmäßig und billig, das flache Pappdach teuer und unpraktisch ist.

Eine erste Etappe auf dem Wege größerer Ausnutzbar-

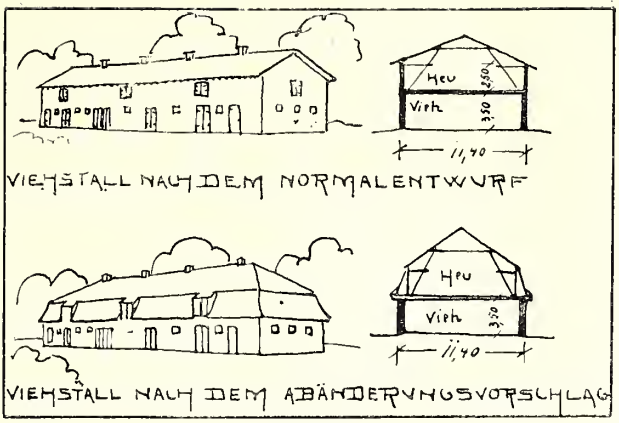



Abb. 14

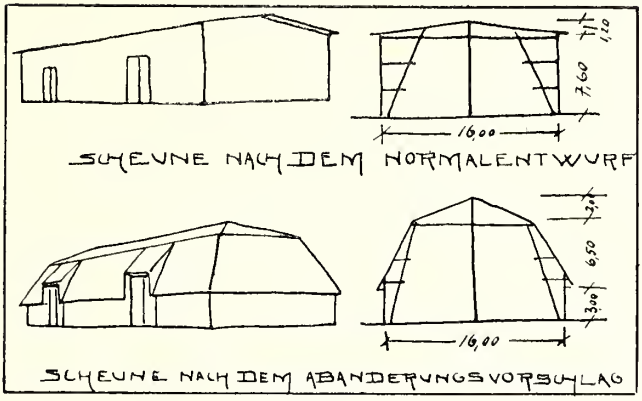



Abb. 15

keit bildet geschichtlich das Mansardendach, als neue ökonomische Dachform geschaffen in einer Zeit, da sich das solide Bürgertum mit seinem Bestreben, Haus zu halten und zu rechnen, merkbar im Staatsleben durchsetzt. Starke Ausnutzung gewährt ein Mansardendach, dessen unterer Teil in der Größe den oberen überwiegt und ziemlich steil gehalten ist; diese Dachform ist aber architektonisch schwierig zu gestalten. Ein wohlgelungenes Beispiel der-

art bietet die Fürstliche Bibliothek zu Wernigerode. Die Beeinflussung der Zimmergestaltung durch die Schräge ähnlicher Steildächer ist eine kaum bemerkbare und läßt sich dem Auge entziehen.

In Dresden finden wir Mansardendächer aus dem 18. Jahrhundert, die im unteren steilen Teile zwei, sogar drei Wohngeschosse enthalten; desgleichen in Berlin. Die mehrgeschossige Mansarde, die im Preise billiger ist, als volle Geschosse, entwickelt sich einerseits aus der Umgehung der Baupolizeiverordnung, die eine bestimmte Hauptgesimshöhe vorschreibt, anderseits aus dem ästhetischen Verhältnis von Dach zu Fassadenhöhe. Sehen wir uns die Baupolizeivorschriften hierüber an, so teilt sich z. B. Berlin in fünf Bauklassen: Für die Klassen A und B sind volle fünf- bis sechs Geschosse erlaubt, doch darf das Dachgeschoß nicht ausgebaut werden, höchstens eine Waschküche darin ist zulässig. In Klasse C darf man zwei volle Geschosse bauen und das Mansardengeschoß zur Hälfte ausbauen, doch darf in letzterem keine selbstständige Wohnung vorhanden sein. Klasse D umfaßt die Gebäude mit drei vollen Geschossen; das Dachgeschoß auszubauen ist nicht gestattet. Klasse E schließlich betrifft den Villenbau mit nicht mehr als zwei Geschossen; das Dachgeschoß darf wiederum teilweise ausgebaut sein, aber keine selbständige Wohnung enthalten. — Man sieht wie notwendig es ist, daß die Baupolizei ihre Bestimmungen dahin vereinfacht, freie Dachausnutzung zu gestatten, da sie andernfalls flache Dächer veranlaßt. — Günstiger als für Berlin lauten die neuen Bestimmungen von 1910 für Hannover, — wo Senator Dr. Plathner, der Herausgeber der „Baupolizeilichen Mitteilungen“ (Verlag Willmann, Hannover), Vorstand der Baupolizei ist, — in denen es heißt: „Außer dem Dachgeschoß dürfen über dem Keller nicht mehr als vier volle Geschosse angelegt werden. Bei Gebäuden mit mehr als zwei vollen Geschossen darf das Dachgeschoß nur bis zur Hälfte der Gebäude-Grundfläche für bewohnbare Räume ausgebaut

werden und höchstens eine Wohnung enthalten. Bei Gebäuden, die nicht mehr, als zwei volle Geschosse haben, ist der vollständige Ausbau des Dachgeschosses für bewohnbare Räume unter gewissen Bedingungen zulässig. Hintere Gebäude, die nicht ausschließlich zu Lagerzwecken dienen, sollen über dem Kellergeschoß nie mehr, als drei volle Geschosse haben. Der Ausbau des Dachgeschosses zu bewohnbaren Räumen ist unzulässig. Das Dachgeschoß wird als volles Geschoß gerechnet, wenn die Kniestockwand, im Rohbauzustande innen gemessen, höher, als 0,50 Meter ist. Gesindekammern im Dachgeschoß müssen bei einer Mindestabmessung von 2 Meter eine Mindestfläche von 8 Quadratmeter haben." —

Unsere Zeit erfordert in verschärfterem Maße die wirtschaftliche Ausnutzbarkeit der Bauwerke, als es zur Barockzeit der Fall war. Kein Wunder, daß auch das Dach des öffentlichen Gebäudes sich aus einem Nebenraum von äußerlichem Repräsentationswert zu einem reinen Zweckmäßigkeitsgliede entpuppen wird, um seine Existenz zu sichern.

Fortschrittlicher sind die bürgerlichen Bauten und die Kaufmanns- und Industriestätten. In den Zentren der Großstadt macht sich für den Kaufmann die Erhöhung der Ausnutzbarkeit des Bodens notwendig, da das Geschäftsleben aus den Stadtmittelpunkten schwer in neue Gebiete der Peripherie zu verdrängen ist. Nun bleiben die Straßenbreiten der Altstadt im wesentlichen bestehen, und die Baupolizei gestattet es nicht, neue Stockwerke über eine Maximalhöhe aufzusetzen, geschweige denn amerikanische „Wolkenkratzer" aufzuführen. Was bleibt dem Kaufmann übrig, als sein Haus bis in den obersten Winkel, bis unter die Dachhaut auszunutzen.

Als erstes Prinzip für die Dächer ist die Spezialisierung ihrer Form nach der Bauaufgabe zu bezeichnen, die Unterscheidung der Dachformen nach ihrem inneren Zweck und damit die Auswahl der Dachkonstruk-

tion nach dem Einzelfalle des inneren Raumbedarfs. Es bestehen Unterschiede zwischen den räumlichen Bedürfnissen der Dächer von Klein-, Mittel- und Monumentalbauten, Gebäuden vorübergehenden und dauernden Wertes, zwischen den Dächern im Dorf, in der Mittel- und Großstadt, von Freibauten, offener und geschlossener Bauweise, zwischen Dächern praktischer oder mehr ästhetischer Anforderungen usw.

Für den Monumentalbau empfiehlt sich massive Dachausbildung. Anschließend ergeben sich die Abstufungen nach unten, das Dach aus Eisen, Holz oder Material-Kombinationen zu konstruieren, entsprechend den Zwecken der Dächer. Wird ein Dachraum als Trockenboden oder Gerümpelkammer benutzt, so wird er eine andere Konstruktion benötigen, als wenn er als Waschküche, Wohnzimmer, Saal, Werkstätte, Speicherraum oder dergl. dient.

Die Ausnutzbarkeit des flachen Daches in Verbindung mit einem Kniestock – „Trempel“ — ist eine bedeutende. Erstens gewinnt man unter ihm Räume mit wenig geneigter oder ebener Decke und großen Fenstern. Durch die geringen Dachschrägen geht kaum Raum verloren. Jedoch erfordert die Decke erhöhten Wärme- und Schallschutz wegen der Nähe der Dachflächen; ein Mansardendach verdient in der Beziehung den Vorzug. Zweitens gestattet das flache Dach ein gefahrloses und sorgfältiges Arbeiten auf seiner Oberfläche, Reparaturen der Dachdeckung, Reinigen der Schornsteine usw. Dem steht gegenüber, daß die Beseitigung von Schmutz und Schnee dauernde Arbeitskräfte erfordert und die Dachhaut angreift. Drittens gewinnt man auf dem flachen Dach eine Terrasse, die für viele Arbeitsbetriebe in Ermangelung größerer horizontaler Innenflächen notwendig ist. Wir denken an die kleineren und mittleren Handwerksbetriebe innerhalb von Wohn- und Geschäftsstraßen, die eine Plattform brauchen, an die Hausfrauen, die ihre

Teppiche klopfen, die Betten sonnen und auslüften, die Wäsche waschen, bleichen und trocknen wollen, besonders, wenn die Waschküche, wie es heute in Wohnhäusern üblich ist, sich unter dem Dache befindet. Doch machen sich die Schornsteine, wenn man sie nicht hochzieht oder an die Seite des Daches verlegt, bei einer solchen Benutzung der Plattform unangenehm bemerkbar. Elektrische Fernheizung wird den Übelstand in Zukunft beseitigen. Viertens besitzt das flache Dach den Vorzug, keinen Widerstand gegen Winddruck zu leisten. Dafür hat es die Schneebelastung auszuhalten und entwässert unvollkommen.

Viele Gebäude der Großstadt benötigen wegen der Form der Räume unter dem Dach ein flaches Dach, und bei diesen Gebäuden der Großstadtzentren sollte man zur Anlage von Dachgärten, Dachgartenrestaurants, Sonnen- und Luftbädern, Tummelplätzen der Kinder, Spielplätzen für Tennis und Kroquet schreiten, wie solche in Paris ausgeführt sind. Sanatorien und Heilanstalten haben in hygienischer Hinsicht die erhöhte, kühle, insekten- und staubfreie, sowie windfrische Lage von Dachgärten zu würdigen gewußt. Bisweilen genügt es, nur einen Teil des Gesamtdaches flach auszubilden und den genannten Zwecken dienstbar zu machen. Zeltartige Überbauten aus Holz, Eisen und Glas geben gartenartig bepflanzten flachen Dächern ein gefälliges Aussehen. Auf den Häusern Südeuropas und des Orients hat man von jeher Dachgärten eingerichtet. Leider besitzen wir keine klare bauliche Beschreibung der berühmten „hängenden Gärten“ der Semiramis.

In der Großstadt empfiehlt es sich, die Anlage von Dachgärten vorzunehmen, weil der Boden zu ebener Erde für Gartenzwecke zu teuer ist und die Häuser wenig Licht und Luft in tief gelegene Gärten dringen lassen. Ohne Licht und Luft muß jede Gartenanlage trotz sorgfältiger Pflege und besten Materials verkümmern. Dachgärten finden sich z. B. auf der Häusergruppe „Göthehof“ in

Charlottenburg und auf der Berliner Philharmonie in der Bernburgerstraße; siehe auch die ausgezeichneten Abbildungen der Dachgärten auf dem Cecilien-Krankenhaus in Charlottenburg, Zentralblatt der Bauverwaltung 1909 Nr. 99.

Die Schwierigkeit für die Anlage von Dachgärten beruht darin, eine wasserdichte Schicht zu schaffen, über welcher der Garten auf gewachsenem Boden in größerer Ausdehnung angelegt werden kann. Auf der Gartenbauausstellung Düsseldorf 1904 führte die Firma Siebel eine Unterlage in Form einer Asphalt-Blei-Isolierung vor.

Zugang zu den Dachgärten durch Hinaufführen des Treppenhauses oder Fahrstuhls und eine verschließbare Tür nach dem Dach werden zu schaffen sein. –

## 2. Die Lichtzuführung.

Die innere Ausnutzbarkeit der Dächer drückt sich nach außen durch die Licht- und Luftzuführung aus. Für die Beleuchtung werden senkrechte, wagerechte und schräge Beleuchtungsflächen oder eine Reihe Dachfenster, Dachgauben, Luken, Ochsenaugen, Giebelaufsätze notwendig, die für die Gesamterscheinung der Dächer im Straßen- und Stadtbilde wesentlich sind. Freilich kann durch viele Aufbauten das Aussehen des Daches Schaden nehmen, da dann außen keine ruhige Fläche aufkommt. Durch Kombinationen muß sich Ruhe erzielen lassen, denn wir brauchen die intensive Lichtzuführung in das Dach. Viele einzelne Dachaufbauten fasse man zu Gruppen zusammen oder ersetze sie durch Einfügung senkrechter Beleuchtungsflächen, — basilikales Dach, — wie Theodor Fischer sie im Anschluß an alte Vorbilder bei dem Lagerhaus der Firma E. Mühlberger & H. Faust in Stuttgart (Abb. 16) und Professor Lübke, Braunschweig beim Anbau der Handelskammer an das Gewandhaus in Braunschweig angeordnet haben. Schnitt, Berechnung und Konstruktions-

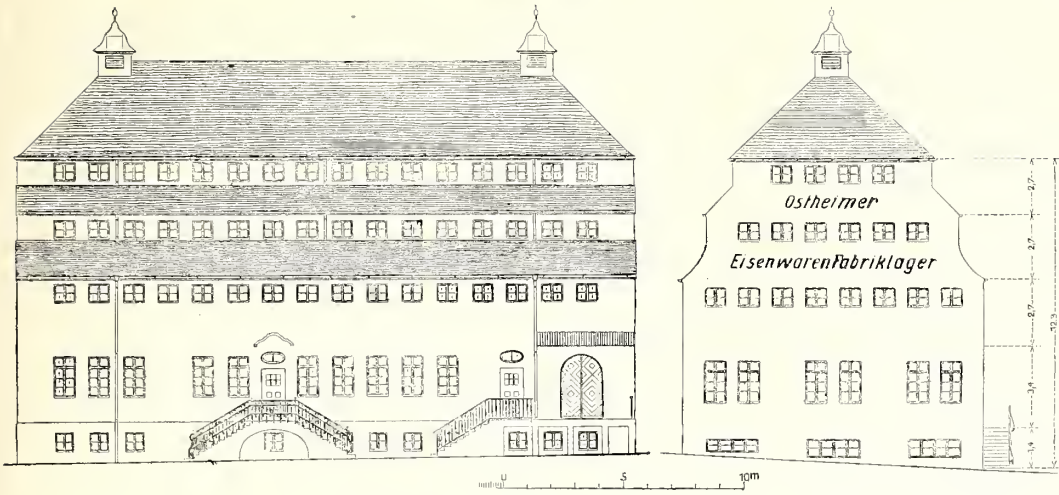



Abb. 16

Architekt: Theodor Fischer, Stuttgart

(Aus: „Deutsche Bauzeitung“, Verlag der D. B. G. m. b. H., Berlin)

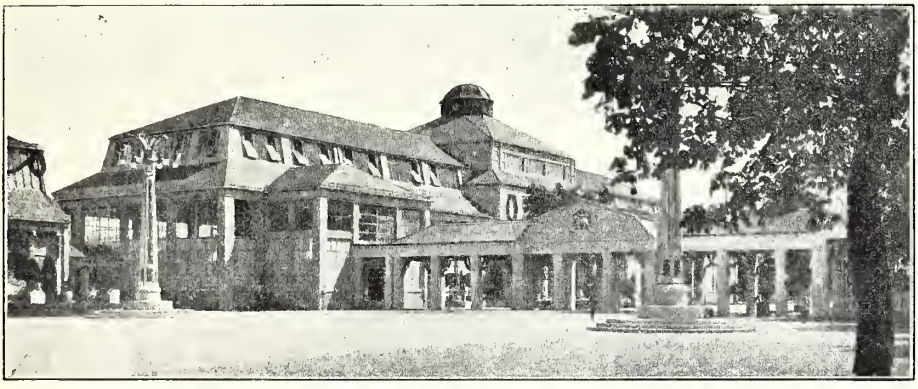


Abb. 17

Ausstellung München 1908.

(Verbindungsbau von P. Pfann, Halle von Bartsch)

(Aus: „Deutsche Bauzeitung“, Verlag der D. B. G. m. b. H., Berlin)

details des von Th. Fischer erbauten Lagerhauses finden sich in von Emperger „Handbuch für Eisenbetonbau“, Bd. 4 S. 310 und 311. Ein Beispiel einer durchlaufenden schrägen Beleuchtungsfläche gibt Abbildung 17. Dach und Unterbau verwachsen derart, und man gewinnt im Dach ein richtiges Geschoß ohne spitze oder stumpfe Dachwinkel, das baupolizeilich nicht zum Unterbau gehört (siehe Abbildung 18). Allerdings sind die senkrechten Flächen oder Stiele an der Austrittsstelle aus dem Dach schwer zu dichten, sodaß man ihren Behang mit Dachziegeln oft vorzieht.

Durch Einzelaufbauten, seien sie auch dicht aneinander gereiht, gelingt die Beleuchtung und Ausnutzbarkeit des Daches nicht so gut, wie durch die Zusammenfassung zu Gruppen oder zu senkrechten Beleuchtungsflächen. Das beweist der Neubau des Justizgebäudes in Hannover. Wegen zu geringer Straßenbreite hatte die Baupolizei die Höhe dieses Gebäudes um ein Geschoß heruntergesetzt. Die Bauleitung half sich dadurch, daß sie das oberste Geschoß in die Mansarde des Daches verlegte. Zu dem Zwecke erhielt diese Eisenbinder als Dachgerüstträger, zwischen denen als Dachhaut Klein'sche Decken mit Betonüberkleidung eingespannt wurden, und zwar kamen auf den Beton die Dachlatten in vertiefte Rinnen zu liegen; alsdann schob man aus den freigelassenen Öffnungen zwischen den Bindern eine fortlaufende dichte Reihe steinerner Dachausbauten hinaus, die die Beleuchtung übernehmen, — nach Art der reihenweisen Dachaufbauten der französischen Renaissance. Es ist auf diese Weise das Geschoß gerettet, aber die untere Dachfläche zerstört; dennoch wirkt die dichte Reihe der Ausbauten dank der guten Formgebung und Bekleidung mit Kupfer ansprechend, wenigstens im Außenbau; innen ist die aus dem Notbehelf geborene Lösung keine ideale zu nennen. Die Dachausbauten mit ihren tiefen Nischen verschlingen einen großen Teil des Lichtes und wirken für die innere Raumgestaltung nicht glücklich, er-

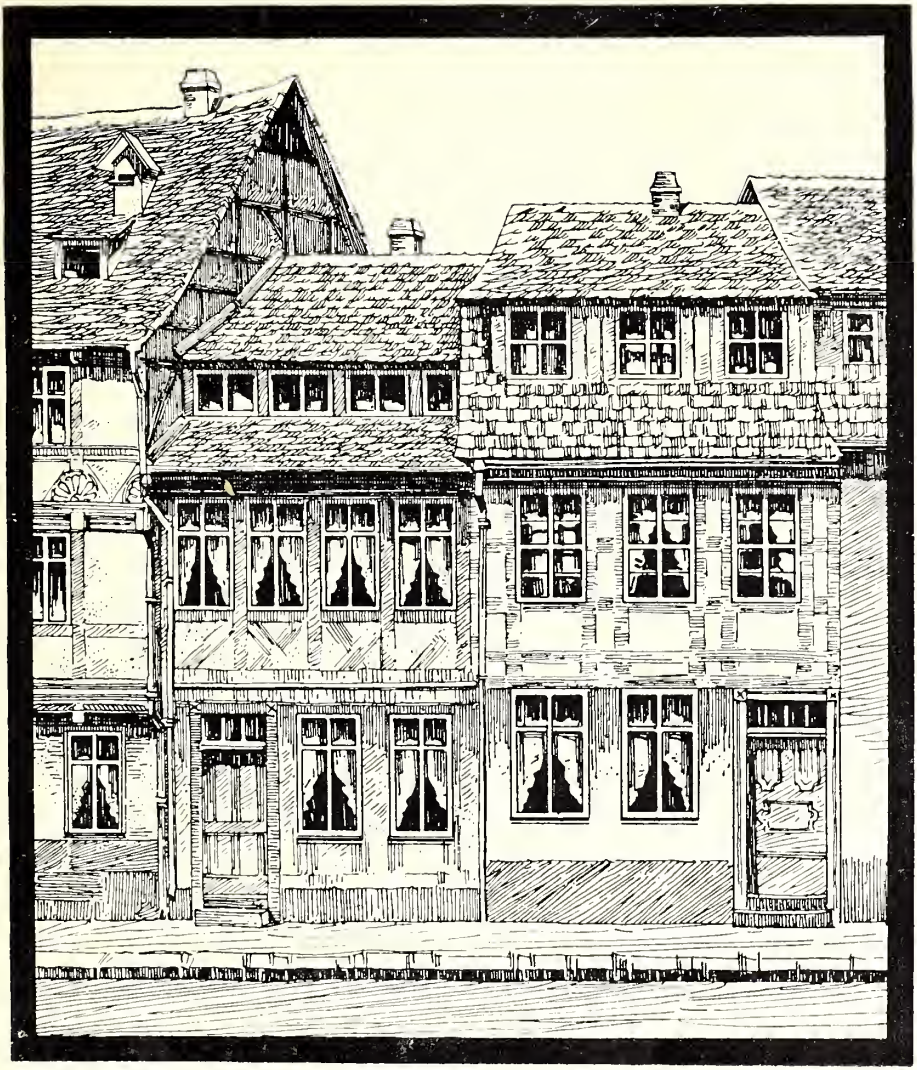


Abb. 18

Duderstadt, Steintor Nr. 469-70 (um 1700)

(Aus: „Das städtische Bürgerhaus Niedersachsens“ von Dr.-Ing. R. Scheibner, Verlag Gerhard Kühtmann, Dresden)

scheinen aber wohltuender, als ein brachliegendes Dach ohne innere Zweckmäßigkeit.

Die senkrechten Beleuchtungsflächen auf Dächern, die auch für Turmhelme verwendet wurden, sind entstanden, indem eine Innenwand des Baukörpers höher, als die Außenmauern geführt wurde und das Dach erst gegen die Innenwand anfiel; der Innenbau bekam sein besonderes Dach.

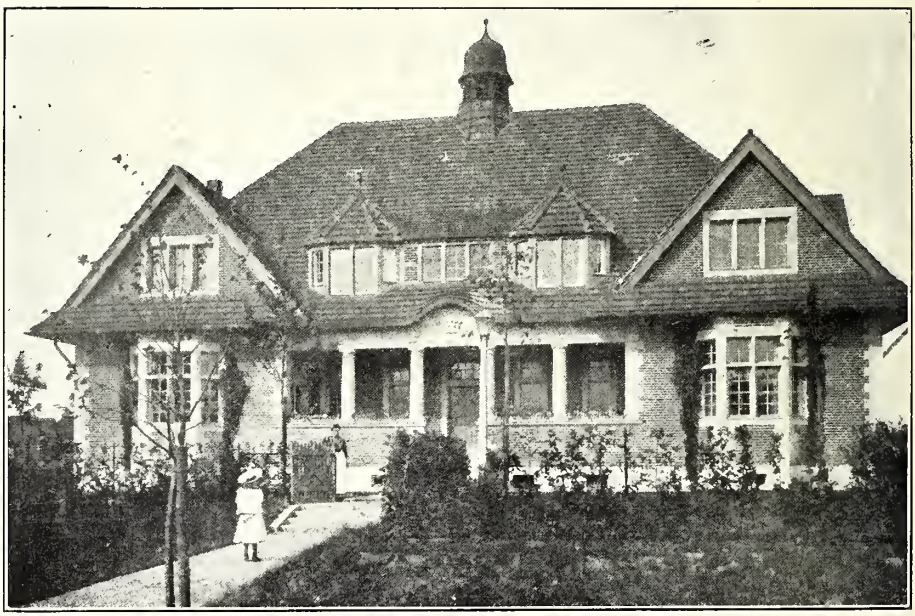


Abb. 19
Irrenanstalt in Buch (Landhaus für Frauen)
Architekt: Stadtbaurat Dr.-Ing. Ludwig Hoffmann in Berlin
(Aus: „Architektonische Rundschau", Verlag J. Engelhorn, Stuttgart)

Will man ohne senkrechte Beleuchtungsflächen im Dach eine Beleuchtung über das Geschoß erzielen, so helfen langgestreckte Dachfenster, die fast die Dachlänge einnehmen, und Giebel (s. Abb. 19). Langgezogene Dachfenster finden sich bei alten Holzhäusern, die Bodenräume zu Speicherzwecken aufweisen, in mehreren Reihen über-

einander (Eulenhaus der Mummebrauerei zu Braunschweig, Hinter den Brüdern 18).

Neben den beiden genannten großzügigen Beleuchtungsmotiven marschiert das Heer der kleineren Einzeldachfenster und Luken. Wie und wo man solche auf den Dächern anbringt, hängt vom Bedarfsfalle ab; jedenfalls sind hinsichtlich ihrer Gruppierung, — ob man sie in vertikalem, horizontalem, schrägem oder abwechselndem Rhythmus verteilt, symmetrisch oder unsymmetrisch anordnet, ob man sie in große und kleine, hohe und niedrige Reihen setzt, ob man sie schmal oder breit, dreieckig, viereckig, oval oder rund macht, ob man sie unter sich, oder mit anderen Dachaufbauten, wie Schornsteinen, Giebelaufsätzen, Dach- und Giebelreitern kombiniert, — darin sind der Fantasie keine Schranken gesetzt, soweit die Anordnung die praktischste Art der Innenbeleuchtung darstellt. Die der Traufe zunächstliegenden Dachfenster bringe man in Augenhöhe an. G. Steinlein's Aufnahmen vom Nürnberger Dach zeigen eine Menge Kombinationen. Er hat auch die zu günstigerem Wasserablauf schräg nach vorn geneigten Dachgauben im Bilde festgehalten und die mit schräger Seitenschalung zum größeren Schutze der Seitenkehlen.

Wie am Unterbau Fläche und Öffnung in einem abgewogenen Verhältnis stehen müssen, ist das auf dem Dach der Fall. Man muß von außen das Gefühl haben, daß der innere Dachraum genügend erleuchtet ist. Entsprechend der Abnahme der Tiefe der Raumgröße im Dach von der Traufe nach dem First pflegt man die Dachgauben von unten nach oben kleiner werden zu lassen.

Bei Räumen des Unterbaues, die in das Dach hineingezogen sind, wird man die Beleuchtungsquelle in das Dach hineinverlegen. Man tut alsdann gut, für die Fenster ein größeres Format, als gewöhnlich zu wählen, da die Lichtquelle durch die vertieften Fensterlaibungen beeinträchtigt wird.

Außer den Dachfenstern ist anderer Dachaufbauten Erwähnung zu tun, die sich aus Ausnutzbarkeitsgründen entwickelt haben. Für das Traufenhaus ist der vorgesetzte Giebel typisch, der aus dem Lastenaufzug entstanden ist und, durch Vorkragen gekennzeichnet, in verschiedenen Gegenden Mitteldeutschlands noch verwendet wird. In Nürnberg finden wir ihn bis zu mehreren Stockwerken hoch über der Traufkante, in der Regel aus Fachwerk konstruiert, im richtigen Gefühl für seine Zugehörigkeit zur Holzkonstruktion des Daches (s. Abb. 20). Erst als der Giebelaufbau später

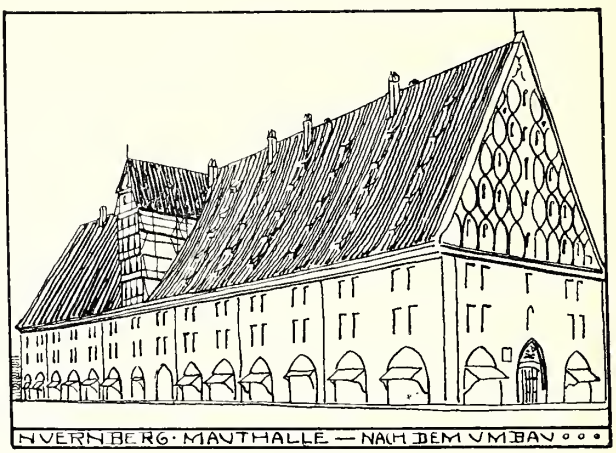



Abb. 20

zur Beleuchtung von Wohnstuben im Dach dient, wird er massiv und als Verlängerung der unteren Wand mit Durchbrechung des Hauptgesimses hochgeführt, je nach dem Bedürfnis in der Mitte der Traufkante oder seitlich. Das Hauptgesims schneidet man zu seinen Seiten ab oder verkröpft es gegen ihn. Giebelaufbauten auf Dächern gibt man unter ihrer schrägen Abdeckfläche senkrechtstehende Vorder- und Seitenflächen, aus Gründen bequemerer Benutzbarkeit im Inneren.

Über Giebel und Dachaufbauten bestimmt die neue Bauordnung Hannovers für 1910: „Giebel und Dach-

aufbauten sind, auch wenn die zulässige Gebäudehöhe nicht erreicht wird, nur insoweit zulässig, als ihre Gesamtbreite nicht mehr als die Hälfte der Frontlänge des Gebäudes beträgt. Aus architektonischen Rücksichten oder zur Abwechselung im Straßenbilde können Ausnahmen zugelassen, aber auch Einschränkungen gefordert werden."

Dachflächen ohne Dachaufbauten sind nur möglich bei unbenützten Dachbodenräumen, z. B. über Kirchen, bei denen kleine Luken genügen und bei Dächern, die von der Giebelseite beleuchtet werden, deren Tiefe jedoch nicht bedeutend sein darf, da sonst die Beleuchtung für Wohnzwecke nicht ausreicht. Solche Dächer entstehen, wenn von einem tieferen Hause ein größerer Teil abgebrochen, der übrigbleibende durch eine Giebelmauer abgeschlossen und weiter benutzt wird. Ähnliche durch teilweisen Abbruch entstandene schmale Dächer finden sich bei eingebauten Wohnhäusern, z. B. in Braunschweig; das Dach muß dann durch Fenster auf der Dachfläche erleuchtet werden.

Neuere Bauten weisen noch ungenügend erhellte Dachräume auf. Hierzu ist kein Grund vorhanden; vielmehr setzt die Technik uns in den Stand, Lichtfülle des Dachgeschosses mit mäßigen Kosten zu gewinnen. Außer durch Beleuchtungsaufbauten und Einfügung senkrechter Beleuchtungsflächen vermag man durch Anordnung einzelner, mehrfach wiederkehrender schräger Beleuchtungsflächen zwischen den Dachbindern (s. Abb. 21) einer genügenden Lichtzuführung gerecht zu werden, ohne den künstlerischen Gesamteindruck des Gebäudes zu schädigen. Die Erzeugnisse der Glastechnik, wie Glaskörper in Dachziegelform, Glastafeln mit Eisensprossen oder Drahtglas leisten dabei gute Dienste. Zu Lüftungsfenstern kleineren Formats sind die Patentdachfenster „Rekord", System Bauder & Leyls, zu empfehlen. Schutz gegen Einregnen während der Lüftung bietet das aufstellbare Dachfenster von Kaspar Hürtgen in Lindental, D. R. P. 83157, das einen aufklappbaren Rahmen mit jalousieartigen Zwischenräumen

besitzt. Ähnlich wirkt die Dachfensterhaube von Adolf Scheffler in Hanau, D. R. P. 123301.

Schräg in die Dachfläche eingelegte Oberlichte werden im Winter durch Schnee verdeckt, und man sollte sie durch Aufbauten, an denen die Beleuchtungsfläche senkrechte Richtung hat, ersetzen. Ein Beispiel für Oberlichtlösung durch teilweise Dacherhöhung mit seitlichen Fenstern bieten die Oberlichtaufbauten der Treppenhäuser bei den

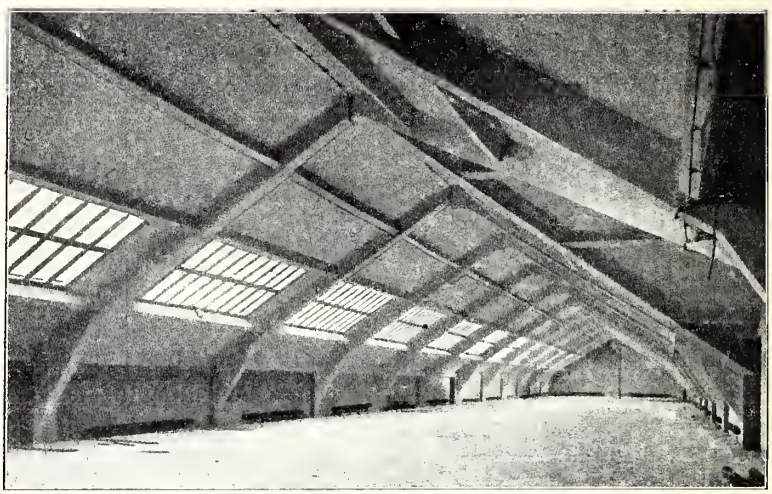


Abb. 21
Fabrikdach in Nykoping
(Aus: v. Emperger, „Handbuch für Eisenbetonbau", Bd. IV, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn; Berlin. — Prof. R. Saliger, Dachbauten)

Danziger Wohnhäusern, die die gleichmäßige Länge der Dachfläche unterbrechen (s. das Titelbild).

Wo äußere flache Oberlichtverglasungen sich nicht vermeiden lassen, kann man durch Anordnung von Zentralheizungsrohren ein rascheres Schmelzen und Abrutschen des Schnees bewirken. (Ausführlicheres hierüber folgt bei Besprechung der Glasdächer.)

# IV. Kapitel.

## Die Konstruktion der Dächer.

### 1. Vorbemerkungen.

Das Dach als ausgenutzter Einraum läßt sich in Holz-, Eisen- wie Massivkonstruktion herstellen: Neben Bindersystemen, die den Innenraum größtenteils freigeben, sind es die Raumfachwerke und Mantelkonstruktionen, die hierzu Anwendung finden; letztere verlegen die gesamte Konstruktion in die Dachfläche. Ein freies Komponieren verschiedener Räumlichkeiten innerhalb eines Daches als Weiterführung des unter dem Dach belegenen Grundrisses im Monumentalbau ist aber vorzugsweise von denjenigen Massivkonstruktionen zu erwarten, bei denen die in Schalenkonstruktion hergestellten Dachflächen mit den Innen- und Außenwänden zu einem starren Körper verwachsen und sich gegenseitig stützen. Sie gestatten die unbeschränkte Ausnutzbarkeit des Innenraums im Dach und die Anpassung der endresultierenden äußeren Gesamtform auf statisch richtige und zugleich ästhetisch ausdrucksvolle Weise. Bindersysteme, mögen sie in gleichen oder ungleichen Abständen und Gestaltungen über den Dachraum verteilt sein, besitzen den Nachteil, der Anordnung mehrerer Räume unter einem Dach durch Versperren einzelner Partien Zwang aufzuerlegen.

### 2. Die feuersicheren Konstruktionen und die Dachisolierungen.

Eine starke Ausnutzung des Dachraums bedingt eine feuersichere Bauart und Wärmeschutz des Daches.

Als vollständig feuersicher ist die Ausbildung des Daches als Gewölbe, nicht nur von sphärischen, sondern allgemein sich gegeneinander versteifenden Massivflächen oder Schalen in Monierkonstruktion, in Puzzuolan- oder Santorin-Stampfwerk, in Traßmörtel und Eisenbeton (letzterer zweckmäßig unter Zusatz von 0,75 R. T. Traßmörtel

auf jeden R. T. Zement) zu bezeichnen. Die Schalen müssen gegen Bildung von Schwindrissen und die Einflüsse von Wärme, Kälte und Schall isoliert werden. Isolierung ist von außen möglich mit Verputz bezw. Überzug von Wunner's Isoliermörtel, Käsekitt, Traßmörtel, Kieselgur, Schiefer und Dachziegeln, Platten aus dichtem Gestein, Holz, Pappe, Metall auf präparierten Filzsorten, Asphalt, Asbest, gesintertem Ton, Steingut, Glasfluß, Schlacken- und Bimsbeton etc. Isolierung der Dachhaut mit Kies allein reicht selten aus. Erfolge für die Isolierung der Dachhaut von innen hat man mit A. W. Andernach's (Beuel a. Rhein und Anvin, Pas-de-Calais, Frankreich) Asphaltfabrikaten, die auch als äußeres Bedachungsmaterial verwendet werden können, erzielt. Schutz gegen Feuchtigkeit, Hitze, Kälte, Schall, Dunst, Fäulnis und Hausschwamm erreicht diese Fabrik durch die unter der Dachhaut anzubringenden Patentfalztafeln „Kosmos", die eine Austrocknung der Feuchtigkeit durch Luft vermittels Anordnung von Hohlfalzen gewährleisten, das Haften des Innenputzes begünstigen und wenig Raumverkleinerung verursachen. Ferner führt A. W. Andernach für Dachisolierzwecke schmiegsame Asphaltisolierplatten mit Filzgewebe oder Bleieinlage, aus Gußasphalt und mit Korkbelag, Asphaltkitte, Asphaltmastix, Asphaltmörtel, Trinidad-Asphalt, Asphaltlacke, auch farbig, und Isoliergoudron.

Soll das Dach über geheizten Räumen (Krankenzimmern, Versammlungssälen, Werkstätten) Wärmeschutz bieten und Bildung von Niederschlag- oder Schwitzwasser an seiner Untersicht verhindert werden, so empfiehlt es sich, die wasserdicht abgedeckte Schalenkonstruktion von innen mit undurchlässigen Korkleinplatten und Putz darunter zu bekleiden, in welchem Falle man den tragenden Massivkörper auch aus stark lufthaltigen Substanzen, wie rheinischen Schwemmsteinen, grobporigen Hohlziegeln (ähnlich der Klein'schen Decke), Tuff- und Bimsstampfwerk, verkleideten Eisenbetonrippen mit Luftzwischenräumen herstellen kann.

Eine weitere Konstruktionsart macht die vorzügliche Isolierfähigkeit der Luft dadurch nutzbar, daß sie unter der Dachhaut durch Anhängung leichter Decken aus dünnen Monierplatten, Rabitz, Drahtziegeln und dergl. Hohlräume schafft. Es gibt da die mannigfaltigsten patentierten Isoliersysteme, und wir verweisen zu genauerem Studium auf von Emperger: „Handbuch für Eisenbetonbau", Bd. 4 Dachbauten von Professor Saliger, und Nußbaum: „Das Wohnhaus und seine Hygiene", A. Körner, Leipzig 1909. Neue Isolierpatente kommen beständig hinzu.

Trotz starker Lichtdurchbrechungen kann man den Dachraum durch Zentralheizungen auf jede gewünschte Temperatur billig und gleichmäßig erwärmen.

## 3. Die Holzkonstruktionen.

Für die aus Holzwerk oder aus Eisenrippen mit Holzschalung oder Holzlattung bestehenden Dachstühle sollten die Bauordnungen einen feuersicheren Abschluß des gesamten Dachstuhls gegen die Zwischendecke des oberen Geschosses aus Ziegelplatten von 3 cm Dicke oder durch Trassestrich verlangen, in die keine Dachhölzer eingreifen dürfen. Bewohnte Räume innerhalb hölzerner Dachstühle erfordern ferner eine Ziegelausrollung zwischen den Sparren, zum wenigsten als Wärmeschutz eine innere Schalung in Holz, Korkleinplatten, Gipsdielen oder Drahtziegelverputz mit Luftschicht; doch ist das ein Nothehelf gegenüber den eigentlichen Massivkonstruktionen der Dächer.

Nachgewiesen ist in den letzten Jahren die ständige Zunahme der Erkrankungsfälle des Holzes durch Pilze, den echten Hausschwamm und andere Hutpilze, infolge der großen Verbreitung ihrer Sporen und ihres Mycels. Dies hat vorsichtige Baumeister veranlaßt, von der Anwendung des Holzwerks für die tragenden Teile der Zwischendecken, der Dachhölzer und der Wände Abstand zu nehmen, weil ihre Zerstörungen das Gebäude entwerten oder so umfassende Wiederherstellungsarbeiten erforderlich machen, daß die

Gesamtkosten hinter denen eines Neubaues nicht allzuviel zurückbleiben. Weitere Ursachen der Erkrankungszunahme des Holzes dürften in einem beschleunigten und ungenügenden Austrocknungsverfahren der Nutzholzstämme und in der neuzeitlichen Bauart der Gebälke, wie der Fachwerkswände zu suchen sein. Beim Abbruch älterer Gebäude findet man Gelegenheit, festzustellen, daß die Einschubdecke sich nicht bewährt hat: Dem Gemenge von organischen und anorganischen Substanzen der verschiedensten Art entströmt meist ein modriger, fauliger Geruch. Ausführliches über die neueren Untersuchungen des Hausschwamms findet sich in Mez: „Der Hausschwamm", Verlag R. Lincke, Dresden 1908, sowie in R. Hartig: „Der echte Hausschwamm" 1902.

Für intensiv ausgenutzte Dachstühle des Monumentalbaues ist Holz kaum als Tragwerk zu empfehlen, höchstens für Einräume. Anders verhält es sich mit kleineren Baulichkeiten, auf dem Lande und in der Kleinbürgerstadt, und mit nur auf kürzere Dauer berechneten Konstruktionen, bei denen Billigkeit, Schnelligkeit und Leichtigkeit der Herstellung eine Rolle spielen.

In Amerika werden Dachstühle, die nur einige Jahrzehnte stehen sollen, weil die Häuser bald umgebaut werden, nicht durch regelrechte Holzverbindungen, wie Zapfen und Blatt, zusammengefügt, sondern zusammengenagelt.

Trotz eingehender Erforschung der Holztechnik des Mittelalters können wir bei unseren hölzernen Dachstühlen sowohl aus ökonomischen, wie statischen Gründen, eiserner Schuhe, Bolzen, Klammern und Nägel nicht entbehren.

Zur Herstellung ausnutzbarer Dächer in Holz ohne störende Zwischenstützen sind mannigfaltige Versuche gemacht worden. Man ist sich dessen bewußt, daß das Holz als Dachbaumaterial nicht vollends durch andere Materialien verdrängt werden darf, daß aber in diesem wie in jedem Kampfe nur eine energische Vorwärtsentwickelung den Holzkonstruktionen des Daches dazu verhelfen kann,

das Feld zu behaupten. Der Architekt ist nicht nur Künstler, sondern auch rechnender Kaufmann, sowie statischer und hygienischer Ingenieur. Als solcher hat er das Maximum der Dachausnutzbarkeit mit dem Minimum an Material zu erstreben.

Unter diesem Gesichtswinkel erscheint auch das neueste Sammelwerk hölzerner Dachstühle, Ostendorf's „Geschichte des Dachwerks", trotz seines erstaunlichen Materials und seiner meisterhaften Vorführung der Holztechnik in der Hauptsache nur, — wie ja auch sein Titel besagt —, von historischem Wert. Gewiß sind die darin aufgeführten Dachstuhlsysteme noch für solche Kirchen, die in historischem Stil gebaut werden, für ländliche Gebäude in der Nähe größerer Wälder und für Nutzbauten kürzerer Dauer vorbildlich, aber für unsere Monumentalbauten, besonders die der Großstadt, wird man schwerlich ihre Ausbildung wiederholen.

Die Versuche mit neueren hölzernen Dachkonstruktionen haben nicht ungünstig abgeschnitten, wenngleich zuerst das Bestreben vorherrschte, für die Dächer Eisenbindersysteme in Holz nachzuahmen. Bald aber wurde das Wesen der Holzkonstruktion von neuem erkannt und zeitigte selbstständige Ergebnisse. Historisch geht also die Entwickelung der Holzkonstruktionen vom Holz zum Eisen und wieder vom Eisen zum Holz zurück. Wir erinnern an die hölzernen Dachkonstruktionen System Stephan-Düsseldorf (s. Abbildungen 22—27), System Hetzer-Weimar (s. Abbildungen 28—34) und System Meltzer G. m. b. H.-Darmstadt. Für die Dächer von Scheunen, Speichern, Salinen, Fabrikhallen, Werkstätten, Reit-, Turn-, Flieger-, Luftschiff-, Ballon-, Fest- und Ausstellungshallen, Sälen, Sommertheatern, Baracken etc. sind diese Systeme zur Anwendung gekommen und haben sich hierfür m. E. bewährt, namentlich bei den Bauten kürzerer Dauer. Freilich fehlt die jahrzehntelange Erfahrung. Die Abbildungen lassen die große Ausnutzungsmöglichkeit des Dachraums erkennen.

Abb. 22
Versandgüterschuppen Leipzig, Dresdener Bahnhof

Abb. 23
Werkstätten F. Soennecken, Bonn, 3 Hallen 18 × 60 m
(Ausgeführte Dachstühle der „Gesellschaft für Ausführung freitragender Dachkonstruktionen in Holz, „System Stephan", G. m. b. H., Düsseldorf")

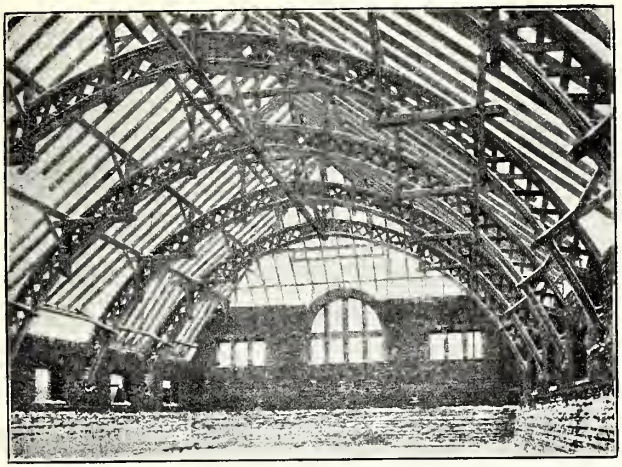


Abb. 24
Reithalle des Kgl. Landgestüts in Marienwerder

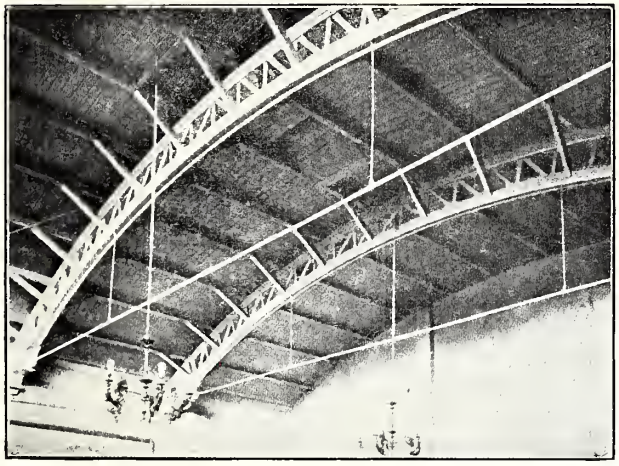


Abb. 25
Saaldach in Rumpenheim am Main
(Ausgeführte Dachstühle der „Gesellschaft für Ausführung freitragender Dachkonstruktionen in Holz, „System Stephan", G. m. b. H., Düsseldorf")

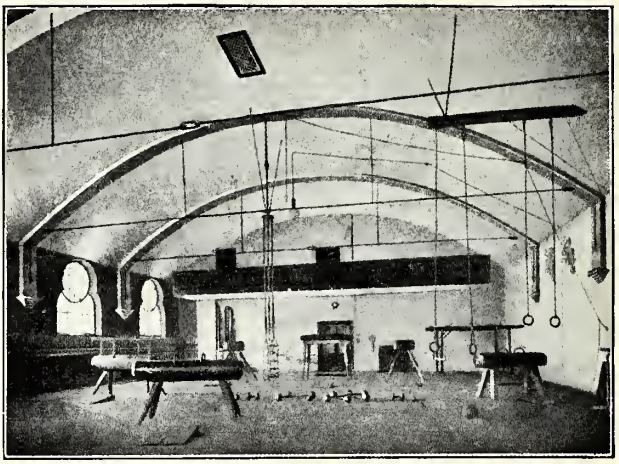


Abb. 26
Turnhalle in Weida S.-W., Inneres

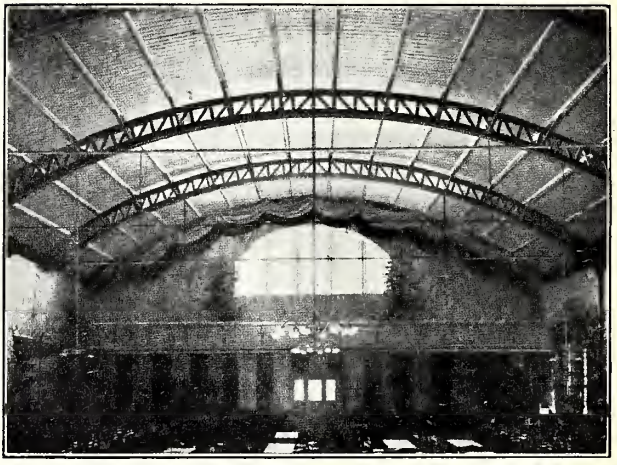


Abb. 27
Saaldach in Fritzlar
(Ausgeführte Dachstühle der „Gesellschaft für Ausführung freitragender Dachkonstruktionen in Holz, „System Stephan", G. m. b. H., Düsseldorf")

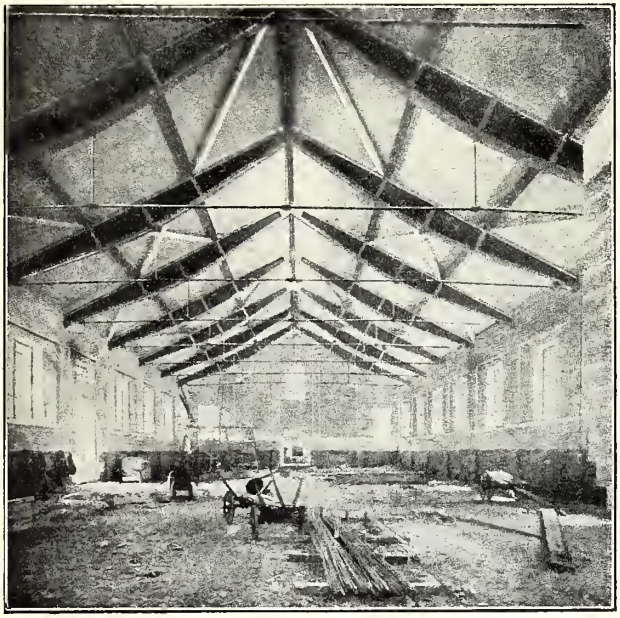


Abb. 28
Reithalle der Trainkaserne in Fürth i. B.

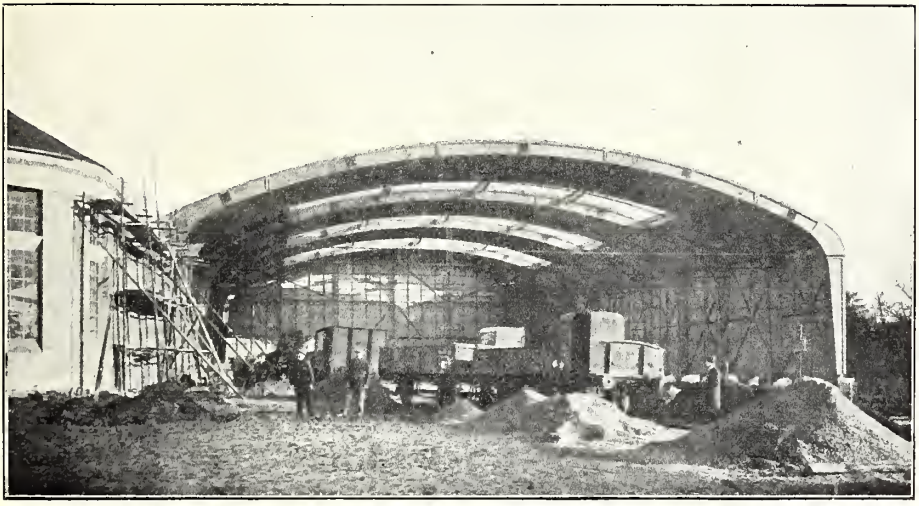


Abb. 29
Reichseisenbahnhalle Weltausstellung Brüssel 1910, deutsche Abteilung
(Ausgeführte Holzdächer der Firma Otto Hetzer, Neue Holzbauweisen, Weimar)

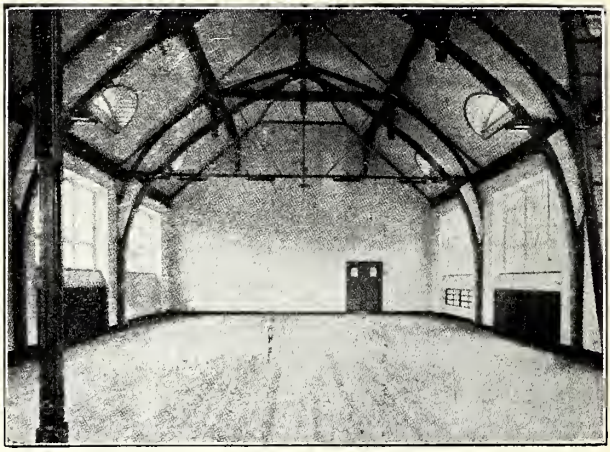


Abb. 30
Turnhalle Kepplerstraße in Essen a. Ruhr

Abb. 31
Telegraphenwerkstatt Mainz
(Ausgeführte Holzdächer der Firma Otto Hetzer, Neue Holzbauweisen, Weimar)

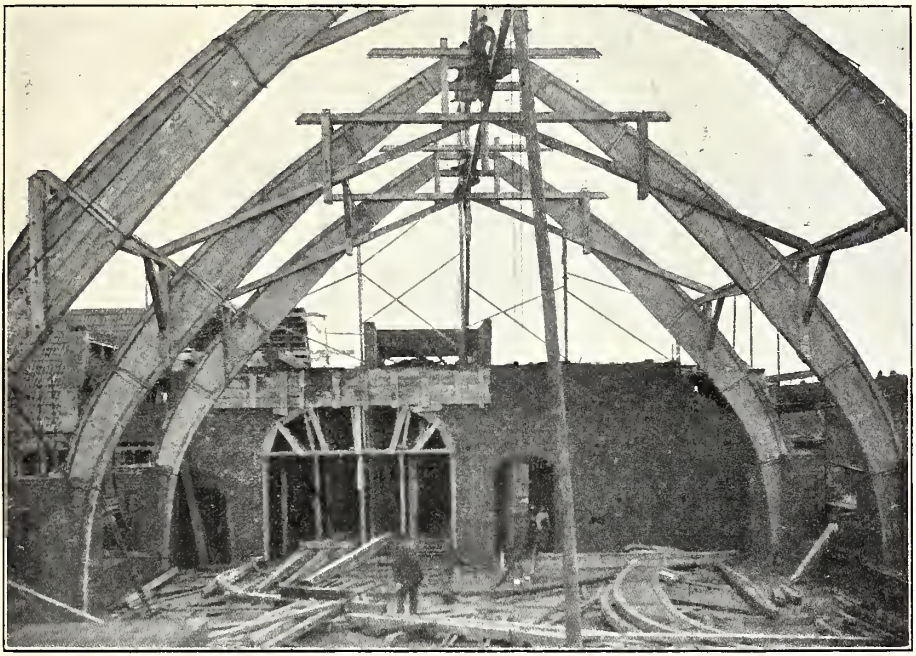


Abb. 32

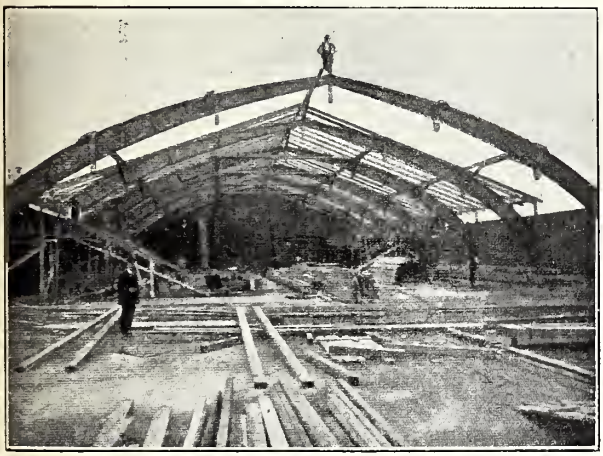


Abb. 33
Zuckerfabrik Roßwadze
(Ausgeführte Holzdächer der Firma Otto Hetzer, Neue Holzbauweisen, Weimar)

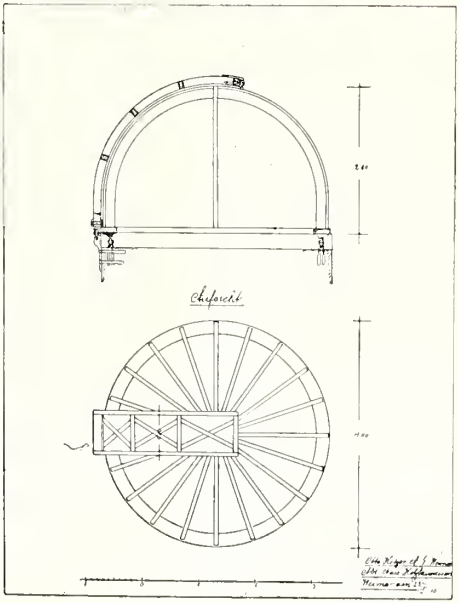


Abb. 34. Sternwartenkuppel

Eine der wesentlichsten Schwierigkeiten, die der Verwendung der Holzkonstruktion im Dachbau hindernd im Wege stehen, ist die Abnahme der zur Verfügung stehenden starken Hölzer. Eine weitere Schwierigkeit im Wettbewerbe der Holzbauweise mit anderen Dachkonstruktionsmethoden ist die Art und Weise der Bearbeitung der Dachhölzer, die, abgesehen von der Anwendung von Maschinen zum Beschneiden des Holzes an Stelle des Beschlagens, noch nach der Weise früherer Zeiten durch teure Handarbeit erfolgt. Eine dritte Schwierigkeit, die zum Teil mit der Eigenart des Holzmaterials, zum Teil mit seiner handwerksmäßigen Bearbeitung zusammenhängt, ist das Zurückbleiben der Ausbildung von Tragwerkformen der Dächer gegenüber der fortgeschrittenen Erkenntnis in der Theorie, wobei nicht zu vergessen ist, daß die heutige Beanspruchung des Holzes eine höhere gegenüber früher geworden ist. Die bei größeren Spannweiten und bei freier Innenbenutzung der Dachräume theoretisch notwendigen Tragformen erfordern eine Formengebung, welche die bisherige Holzbauweise mit geraden Einzelstücken infolge der den üblichen Verbindungen entgegenstehenden Schwierigkeiten schwer leisten kann. Es sind daher, wo Holzkonstruktionen zu Dachstühlen verwendet wurden, im wesentlichen dieselben Traggebilde zur Anwendung gekommen, wie seit Jahrhunderten. Die einfachen Hänge- und Sprengwerke, die statisch unklar gesprengten, meist statisch unbestimmten alten Bindersysteme mit ihrer verhältnismäßig geringen Widerstandsfähigkeit gegen einseitige Belastungen, können den Wettbewerb mit richtig geformten Tragwerken aus anderen Baustoffen, die geordnete statische Systeme darstellen, kaum aushalten. Die einzelnen Holzverbindungen zu vervollkommnen, hat Dr.-Ing. Karl Gerecke, Braunschweig in seinem Buche „Untersuchungen zu Knotenpunktausbildungen bei Holzkonstruktionen“, Verlag Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig 1909, versucht.

Um dem Mangel starker Dachhölzer abzuhelfen, stellt

die Fabrik für neue Holzbauweisen und Holzpflege O. Hetzer in Weimar zu ziemlich billigem Preise Verbundbalken für Dächer her, die aus verschiedenen Holzmaterialien fest zusammengesetzt sind und dadurch zu Trägern gleichen Widerstandes werden.

Nach der anerkannten Navier'schen Biegungstheorie werden nämlich die auf Biegung beanspruchten Holzbalken nur in den äußeren Fasern auf die größten zulässigen Spannungen beansprucht. Durch die Zerlegung in mehrere Einzelglieder ist es möglich, die einzelnen Langhölzer der Dächer gemäß ihrer Beanspruchung abzustufen und nach ihren zulässigen Festigkeiten anzuordnen. So kann ein Verbundbalken gebildet werden, bei dem in den Außengliedern die Stücke hochwertiges, besonders festes Holzmaterial enthalten, während für die weniger beanspruchten Teile im Innern des Balkens die Hölzer mit geringerer Festigkeit zur Verwendung kommen.

Es offenbart sich in dieser Anordnung freilich nur eine Aufnahme alter Theorien und Verbesserung früherer Methoden zur Verstärkung und Verdickung der Hölzer, denn Hetzer greift historisch zurück auf den verdübelten Balken mit prismatischen, schwalbenschwanzförmigen oder keilförmigen Dübeln und Schraubenbolzen, auf die verschränkten Balken mit rechtwinkelig geschnittenen Zähnen, den Gitterträger mit Andreaskreuzen, sowie den linsenförmig gestalteten Balken, sog. Laves'schen Balken. Letzterer, — von Hofbaurat Laves in Hannover konstruiert –, entsteht, indem ein Balken in der Mitte aufgespalten und durch Keile in dieser Lage gehalten wird, während man die Enden des Balkens durch eiserne Bänder und Bolzen gegen weiteres Aufspalten sichert; statt eines Balkens verwendete man auch deren zwei. Zu dieser historischen Gruppe der verstärkten Balken gehört ebenfalls der mit Dielen armierte.

Die Verbindung mehrerer schwächerer Einzelstücke zu einem einheitlichen Dachbalken geschieht durch Hetzer vermittels Herstellung einer durchgehenden Verbindungs-

schicht, die der Firma patentiert ist. Auf meine Anfrage, wie sich die Schicht gegen Wasser verhalte, ließ mir die Firma O. Hetzer eine Bescheinigung vom Kgl. Materialprüfungsamt der Berliner Technischen Hochschule, Großlichterfelde, und eine weitere Bescheinigung von der Kgl. Sächs. Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt an der Technischen Hochschule, Dresden, zugehen, aus denen ersichtlich ist, daß sich die Verbundfuge trotz mehrmonatlicher Lagerung der Hölzer im Freien nicht verändert hat; aus Belastungen der Balken bis zum Bruch ergab sich die Gleichwertigkeit der Verbundfuge mit den Holzfasern bezüglich der Festigkeit.

Von Bedeutung ist noch eine andere Art der Zusammensetzung von hölzernen Dachbalken. Es ist natürlich, daß die Waldhölzer durchaus verschieden in Bezug auf die Art der Festigkeit, nämlich auf Zug und Druck sind. Ähnlich wie bei der Eisenbetonbauweise dem Eisen die Wirkung des Zuges, dem Beton die Wirkung des Druckes gegeben wird, ist das Ziel der Verbundkonstruktion bei Dachhölzern, die drei Teile eines Verbundbalkens so anzuordnen, daß für die gedrückte Obergurtung ein vollwertiges, druckfestes Material, vornehmlich Buchenholz, für die gezogene Untergurtung ein hochwertiges zugfestes Holz, besonders Fichtenholz, für den weniger beanspruchten Innenkörper schließlich gewöhnliches Holz mittlerer Festigkeit zur Verwendung kommt. Eine solche Anwendung führt dazu, die zur Verwendung stehenden Dachholzarten auf ihre Festigkeitszahlen gründlicher zu untersuchen und nicht blos die allgemeinen Werte anzunehmen, welche in den bisherigen Baupolizeivorschriften enthalten sind, da Holz dem Schwanken der Festigkeitszahlen auffällig unterliegt.

Einer der Hauptnachteile gewöhnlicher Holzbalkendächer liegt darin, daß die Holzbalken sich unter dem Einfluß ihres eigenen Gewichtes durchbiegen. Bei der Herstellung des Verbundbalkens wird den einzelnen Längs-

hölzern von vorneherein ein solcher Stich gegeben, daß trotz Belastung durch das Eigengewicht des Daches ein kleiner Stich nach oben übrig bleibt.

Den gebogenen und mit Hilfe von Maschinen geformten hölzernen Baukonstruktionsteilen in den Verbundbalken der Dächer stehen dieselben Vorteile zur Seite, wie sie den geraden Verbundkörpern innewohnen. Der Vorteil ihrer Formengebung eröffnet ihnen ein Anwendungsgebiet für Dachstühle da, wo Schwammgefahr ausgeschlossen und man in der Lage ist, die gebogenen Balken an ihren Enden so zu lagern oder miteinander zu verbinden, daß die Schubwirkungen des Daches aufgenommen werden. Damit aber ist das gebogene Bauglied geeignet, neue Dachbogentragwerke zu bilden. Gebogene Holzsparren können auf einen Binderbalken aufgesetzt und im Firstpunkte miteinander verbunden werden, sodaß ein bogenförmiger Dreigelenkträger entsteht, dessen Horizontalschub sich aufheben läßt. Der durch Schalung, Wind und Schnee belastete Bogensparren erhält das Vielfache der Tragfähigkeit eines geraden Sparrens. In dieser Form lassen sich die Dachräume mit freier Innenbenutzung und bogenförmiger Dachform, auch mit geraden Abschlußflächen herstellen.

Die Ausbildung von biegungsfesten vollwandigen Holzbaugliedern in Tragform für Dachstühle dürfte ebenfalls neu sein. Nachdem die Frage der Verbindung mehrerer Glieder erprobt war, handelte es sich darum, diesen Fortschritt auszunutzen. Theoretisch steht fest, daß für die auf Biegung beanspruchten Balken bei gleichem Materialaufwand das Widerstandsmoment und damit die Tragfähigkeit am größten werden, wenn das Material möglichst weit von der neutralen Faser angeordnet ist. Auf dieser Grundidee beruht die Ausführung der Trägerformen in Eisenkonstruktion mit lotrechtem Steg und zwei wagerechten Flanschen. Solche biegungsfesten vollwandigen Träger in Verbundkonstruktion lassen sich aus stehender Wand und liegender, sowie oberer und unterer Längsholzgurtung herstellen. Der Vollwand-

wandträger kann entweder als Bogensehnenträger oder mit gerader Gurtung ausgeführt werden; zur Versteifung der beiden Gurtungen erhält er besondere Querstücke. Bei geringerer Höhe wird die stehende Wand durch ein Längsholz oder bei größerer Höhe durch aneinandergefügte verbundene, gerade oder schräggestellte Einzelholzglieder gebildet. Die hölzeren Vollwandträger bieten für Dachbinderkonstruktionen ein Hilfsmittel, klare, biegungsfeste Systeme zu schaffen. — Nach dem System Meltzer G. m. b. H.-Darmstadt werden die Konstruktionshölzer aus einzelnen Lamellen hergestellt (D. R. G. M.).

Des weiteren verweisen wir zum Nachweis der Festigkeit neuerer hölzerner Dachstühle auf die im „Zentralblatt der Bauverwaltung“ unter dem 9. März 1907 angegebenen Belastungszahlen und spezifischen Beanspruchungen des Bruchzustandes von Verbundbalken.

Die Hetzer-, Meltzer- und Stephan'schen hölzernen Dachstühle befinden sich noch in der Entwickelung. Sie schreiten auf dem richtigen Wege vorwärts. Ihre maschinentechnisch und statisch durchdachte Konstruktionsweise verdient seitens unserer Zimmermeister eine größere Beachtung, als man glaubt. Erst dadurch, daß man von den Ungefährkonstruktionen des Mittelalters zu einer dem heutigen Stande der Ingenieurwissenschaft entsprechenden Berechnungsweise und Zusammensetzung hölzerner Dachstühle übergeht, wird man die Macht erlangen, das starke Zurückdrängen der Holzbauweise durch andere Bauarten zu verhindern. Immerhin aber darf man die Voraussage machen, daß dem Holz in der zukünftigen Baukunst für monumentalere Gebäude keine größere Rolle zugewiesen sein wird, als sie das Pferd in der Verkehrstechnik oder das Petroleum im Beleuchtungswesen spielen.

O. Hossfeld betont die Notwendigkeit des Holzgebrauches für Dach und Decke auf dem Lande in der Veröffentlichung seiner Stadt- und Landkirchen. Wir geben die Stelle hier als Ergänzung zu dem Bericht über die

Hetzer- und Stephan-Dachstühle wieder, um erkennen zu lassen, daß letztere nicht in allen Fällen die geeignetste Dachkonstruktion bilden. In kleineren Verhältnissen werden sich ausgenützte Dachstühle auch in einfacher Holzkonstruktion herstellen lassen. Die Ausführungen O. Hossfeld's, die zugleich Zeugnis ablegen für den architektonischen Zusammenhang von Decke, Dach und Wand lauten:

„Eine kleine Kirche wird im allgemeinen billiger mit Holzdecke, als mit Wölbung. Die Ersparung hat ihren Grund vornehmlich darin, daß jene sich höher in den Dachraum hineinziehen läßt, als diese, daß also die Umfassungsmauern niedriger, die Abmessungen des ganzen Kirchengebäudes bei gleichem Fassungsvermögen bescheidener gehalten werden können. Gleichwohl ist der Kostenunterschied nicht so erheblich, wie man anzunehmen pflegt. Mauerverstärkungen in Form von Strebepfeilern und dergl. sind zur Aufnahme stark beanspruchter Binder sowohl, wie gegen den Winddruck auf das hohe Dach auch bei der Holzdecke oft nicht zu entbehren, und diese kann des dekorativen Schmuckes schwerer entraten, als das Gewölbe, namentlich, wenn es durch Rippen gegliedert ist. Ins Gewicht zu Gunsten der steinernen Decke fällt deren größere Dauerhaftigkeit, Feuersicherheit und Wärmeschutz, namentlich, wenn in Betracht gezogen wird, mit wieviel Schwierigkeiten heutzutage die Beschaffung guter, dauerhafter Hölzer verbunden ist. Andererseits ist zuzugeben, daß die Holzdecke das Gefühl des Wärmeren, Behaglicheren gibt und daß sie in akustischer Hinsicht von unzweifelhaftem Werte ist.

Für die Ausgestaltung der Holzdecken hört man wohl den Satz hinstellen, daß Material und Struktur immer klar zu zeigen seien, daß von einem Verputz der Decke aber abgesehen werden müsse. In

diesem Satze liegt die Gefahr aller puristisch-tektonischen Lehre. Das Sichtbarmachen der Struktur führt leicht zu Trockenheit und starrem Schematismus. Man muß dem Strukturgerüst schon den Reichtum der berühmten geschichtlichen Beispiele, wie sie besonders England aufzuweisen hat, geben, um eine solche Decke in befriedigender Weise zum raumbildenden Bauteile zu machen. Scharf durchgeführtes, klares Zeigen der Konstruktion führt übrigens, wenn wir von der geraden Balkendecke absehen, zum offenen Dachstuhl, also zur Vereinigung von Decke und Dach, eine Anordnung, deren praktische Nachteile in unserem Klima unverkennbar sind. Auf eine Verschalung der Decken- und Dachkonstruktion in ihrer Gesamtheit oder ihren hauptsächlichsten Teilen kann darum nicht verzichtet werden. Die bogenförmige, unter Umständen mit Stichkappen versehene Tonne ist eine in Deutschland von alters heimische, bestbewährte Kirchendeckenart, welche die mannigfaltigste Behandlung in Form und Farbe zuläßt. Die Besorgnis, ihre Anwendung komme der Vortäuschung eines Gewölbes gleich, kann leicht durch die Art der Ausbildung zerstreut werden; sie zerstreut sich übrigens gewöhnlich von selbst dadurch, daß in anbetracht der Beschaffenheit der Hölzer und der handwerklichen Kräfte heutzutage auf eine sichtbare Verspannung in Kämpferhöhe, die früher durch die Sparrendachstühle mit Auszimmerung jedes Gebindes vermieden wurde, gewöhnlich nicht verzichtet werden kann. Bei der Anwendung gradflächig gebrochener Decken ist Vorsicht geboten; es kommen leicht unschöne oder profane Wirkungen heraus. Stets muß für genügende Belichtung der oberen Deckenteile gesorgt werden".

Schließlich lassen sich hölzerne Dach- und Turmkonstruktionen als Raumfachwerke herstellen, ähnlich

den eisernen Raumfachwerken, deren wir im folgenden Abschnitt Erwähnung tun.

Ein Mittelglied zwischen den hölzernen und eisernen Dachkonstruktionen stellen die aus Holz und Eisen kombinierten Dachbinder dar, bei denen die auf Druck beanspruchten Binderstäbe in Holz, die gezogenen Stäbe aus Rundeisen mit Spannschlössern ausgebildet sind. In Fällen, in denen nicht allzu reichliche Baukosten zur Verfügung stehen, können sie praktisch sein. Auch zur Erleichterung des Gewichtes und des Aussehens wegen konstruiert man bei großen Dachstühlen vorteilhaft nur die Haupttraggerüste, die Binder und Platten aus Eisen, die Sparren und die Dachschalung aus Holz. (Neue Bahnhofshalle in Hannover am Raschplatz.)

## 4. Die Eisenkonstruktionen.

Besser als die Aussichten des Holzes für Verwendungsmaterial zur Dachkonstruktion sind die des Eisens. Schweißeisen wie Flußeisen besitzen als Baumaterial den Vorzug, gleiche Beanspruchung sowohl auf Druck wie Zug ertragen zu können. Leider besitzen die Eisenstäbe den Nachteil, sich bei Bränden zu verbiegen. In beständiger Fortentwickelung begriffen, wird die Eisentechnik, trotz der Konkurrenz des Eisenbetons, in der Konstruktion der monumentalen Dächer, besonders im Verkehrs-, Handels- und Industriebau das Feld behaupten (s. Abbildungen 35—42).

Die Gestaltung eiserner Dachbinder hängt von der äußeren Form des Daches ab, nur bei Dächern von großen Spannweiten (über 25 m) tritt der umgekehrte Fall ein. Je nach der Belastung, der Spannweite und den ästhetischen Notwendigkeiten bildet man den Binder als Träger mit voller Wand oder Fachwerkträger aus, letzteren entweder mit parallel zur Dachfläche laufenden Gurtungen oder, der gewünschten inneren Ausnutzbarkeit entsprechend, mit frei geformter unterer Gurtung. Bei großen Trägerhöhen werden genietete Blechträger teuer.

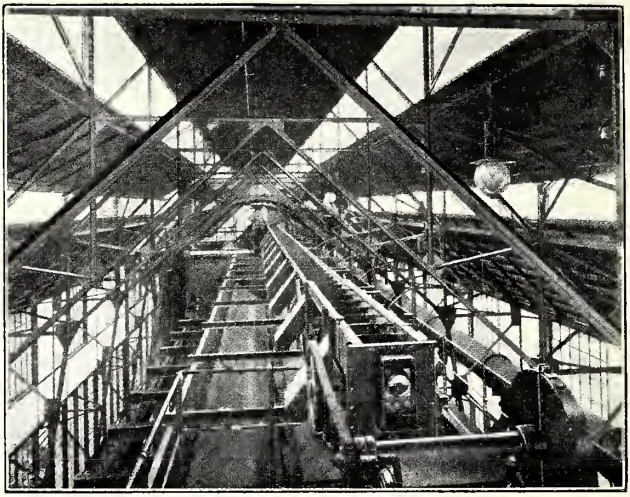


Abb. 35
Gasanstalt Zürich
(Aus: „Der Industriebau", Verlag Carl Scholtze-Leipzig, 1910, Heft 2)

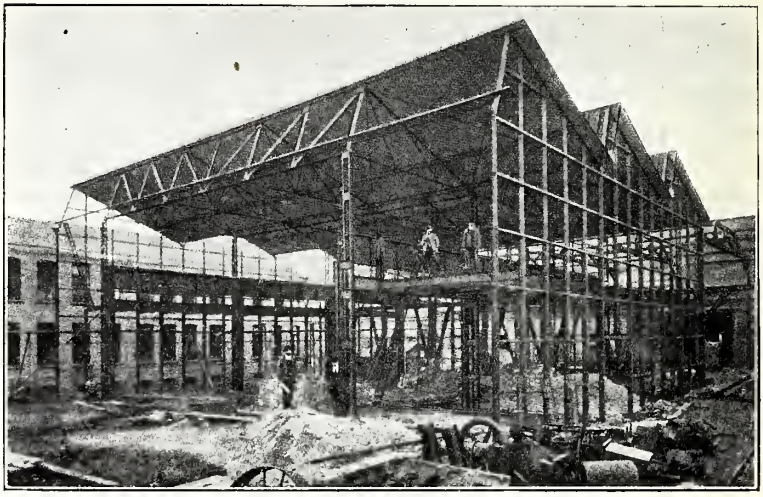


Abb. 36
Fabrikgebäude in Kalk bei Köln
(Ausgeführter eiserner Dachstuhl der Tillmann'schen Eisenbau-Aktien-Gesellschaft, Remscheid)

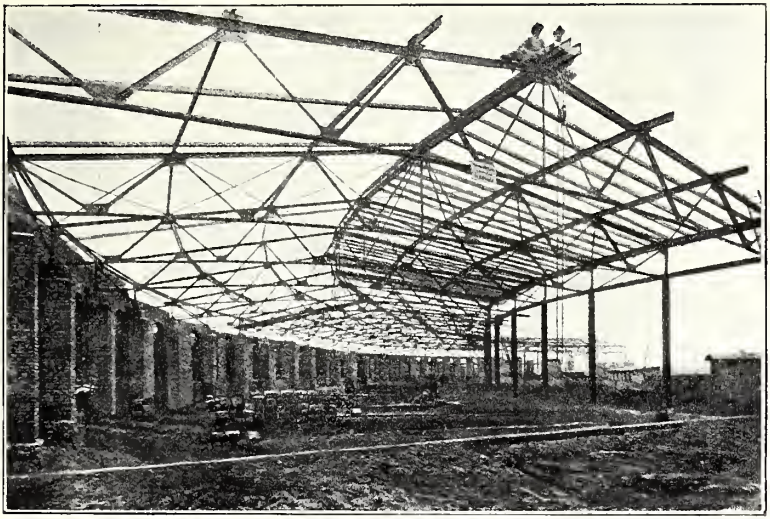


Abb. 37
Lokomotivschuppen der Königl. Eisenbahn-Bauabteilung Rheydt

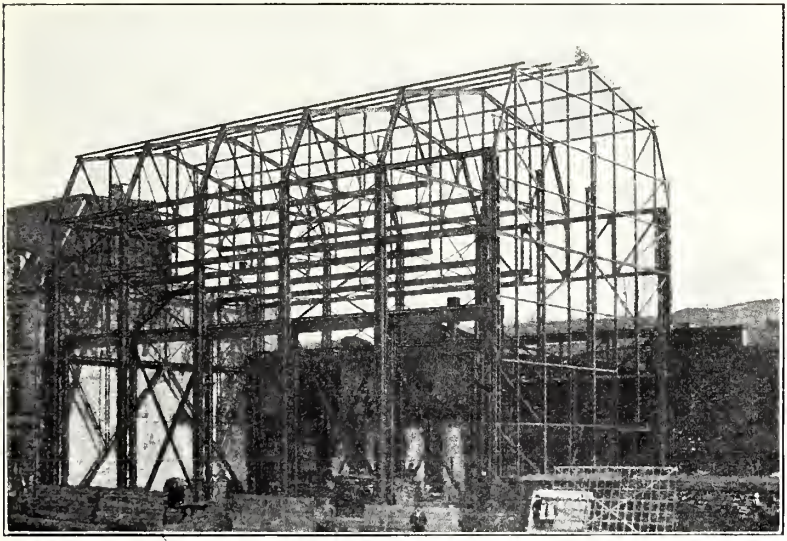


Abb. 38
Eisernes Gießereigebäude in Barmen
(Ausgeführte eiserne Dachstühle der Tillmann'schen Eisenbau-Aktien-Gesellschaft, Remscheid)

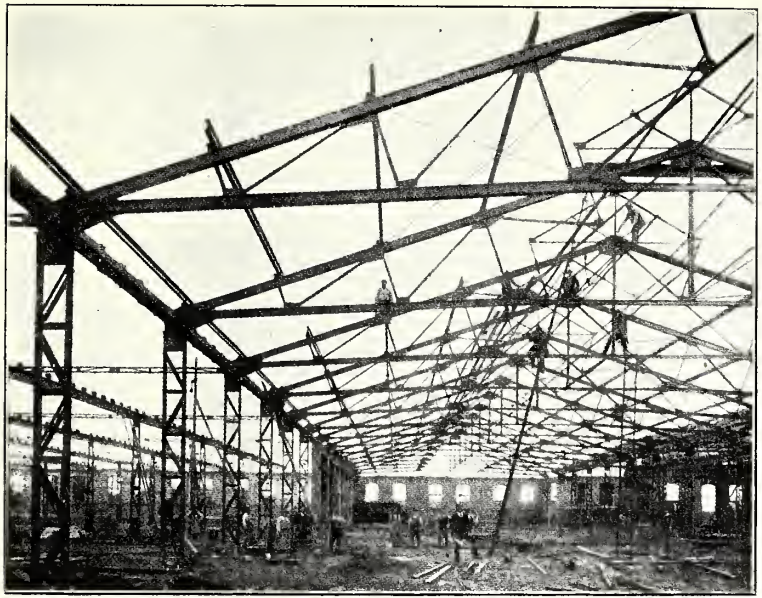


Abb. 39
Eisernes Fabrikgebäude in Heidelberg

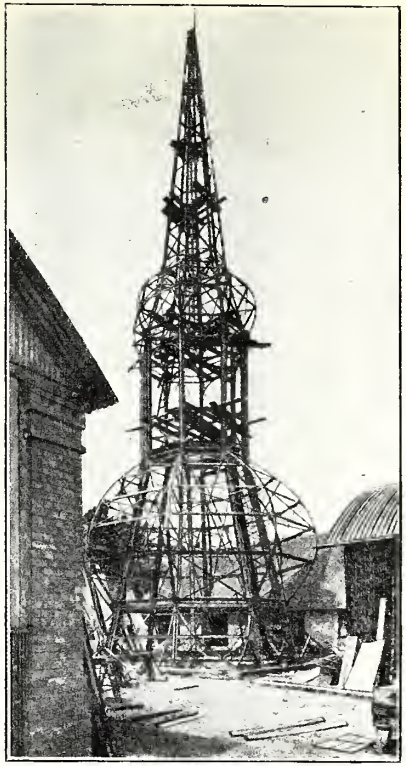


Abb. 40
Kirchturmhelm in Cronenberg (Rheinl.)

(Ausgeführte eiserne Dachstühle der Tillmann'schen Eisenbau-Aktien-Gesellschaft in Remscheid)

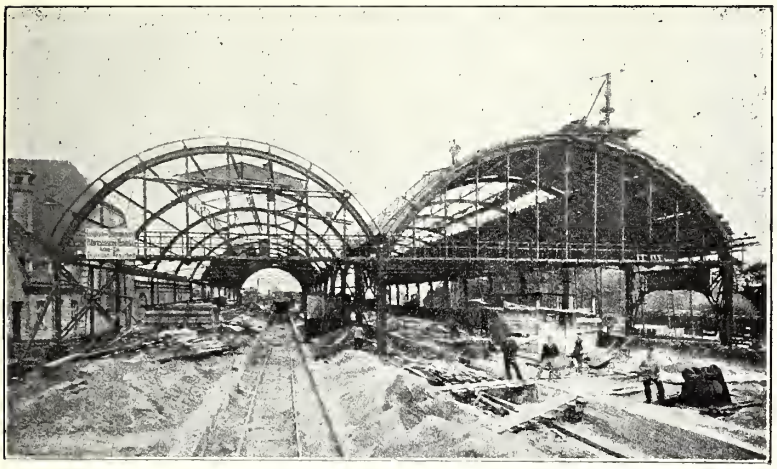


Abb. 41
Bahnsteighallen für den Personenbahnhof M.-Gladbach

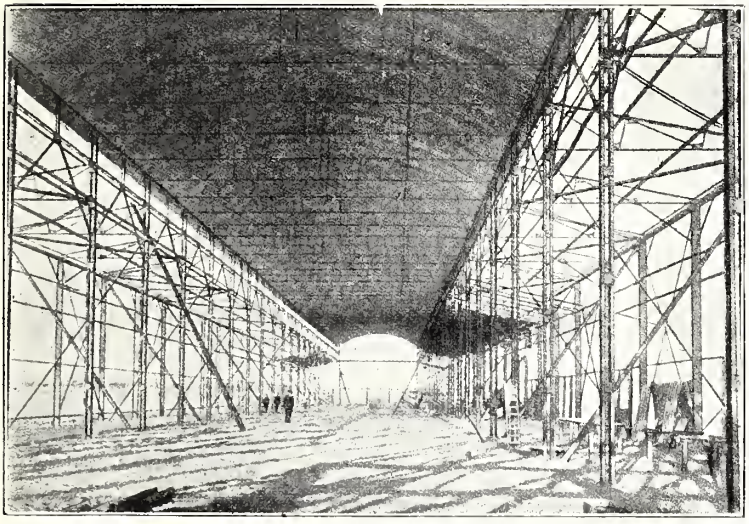


Abb. 42
Lagerschuppen für Rohzucker in Tangermünde
(Ausgeführte eiserne Dachstühle der Tillmann'schen Eisenbau-Aktien-Gesellschaft, Remscheid)

Nach Lage der Lastpunkte, Anordnung der Stäbe, der äußeren Dachform und dem inneren Dachraum unterscheidet man unter den Fachwerkträgern die deutschen, französischen, englischen und belgischen Dachstühle, die Paralleträger, die Trapez- und Parabelträger, die Sichel- und Fischbauchträger, die Fachwerkbogen (Dreigelenkbogen). Diese gliedern sich wieder in statisch bestimmte und unbestimmte Fachwerke. Für die ersteren erfolgt die Ermittelung der Stabspannungen graphisch mit Hilfe des Cremona-Plans, rechnerisch nach den Schnittverfahren von Ritter, Culmann Zimmermann. Ist ein Fachwerk statisch unbestimmt, – was sich aus der Gleichung $n + 1 \cdot b + 2 \cdot f = 2\,k$ ergibt, in der n die Anzahl der Stäbe, b die der beweglichen, f die der festen Auflager und k die Zahl der Knotenpunkte bedeuten, — so nimmt man für die Spannungsermittelungen verschiedene Belastungszustände an (s. R. Otzen, Praktische Winke zum Studium der Statik, Kreidel, Wiesbaden 1911).

Des weiteren ist zu unterscheiden zwischen Dachstühlen mit parallelen Bindern (Sattel-, Pult- und Tonnendächer) und solchen mit strahlenförmig nach einem gemeinsamen Mittelpunkt laufenden Bindern (Zelt- und Kuppeldächer). Über quadratischen Grundrissen ordnete man früher die Binder in Richtung der Diagonalen an. Hierdurch vermehrt man jedoch die Spannweite der Binder beträchtlich, und man tut gut, sie lieber senkrecht zu den Seitenflächen aufzustellen und die Grate als Gratsparren aufzulegen. Für flache Dächer empfehlen sich Fachwerkträger mit Endvertikalen.

Die Krümmung von Dachstühlen bezweckt eine Ersparnis an Material. In neuerer Zeit benutzt man für größere Spannweite, besonders bei Hallen, nur Bogenträger, bis zu 30 m Spannweite meistens Bogenträger mit voller Wand, bei weiteren Spannweiten Fachwerkbögen. Und zwar haben diese Sprengewerks- und Bogendachbinder ein so tiefes Auflager, daß sie sich auf die Fundamente setzen; man vermeidet also Dachbinder mit hoch-

liegenden Stützpunkten, da bei diesen gefährliche wagrechte Kräfte für die Seitenmauern entstehen.

Zur Berechnung des Bogenträgers mit voller Wand zieht man fast immer die graphische Lösung als Dreigelenkbogen der rechnerischen vor. Das durch die Kämpferpunkte und den Scheitelpunkt gehende Seilpolygon muß sich stets innerhalb des Kerns vom Querschnitt befinden. Hat der Bogen nur zwei Gelenke, so überträgt man am vorteilhaftesten auf ihn die Konstruktion des Dreigelenkträgers. Zu erwähnen wären hier auch die sich freitragenden Dächer aus gebogenem Wellblech. —

An Stelle des Zugbandes der Dachstühle können, im Falle, daß eine Decke vorhanden ist, die Deckenträger auf Zug beansprucht werden, indem man sie mit dem Dachstuhl verbindet. – Als Material für eiserne Dachstühle kommt nur noch Schmiedeeisen, nicht mehr Gußeisen in Betracht.

Zu Pfetten verwendet man bei eisernen Dachstühlen besonders ⊏-, ⊥- oder **Z**-Eisen, die entweder mit dem Steg senkrecht stehen oder winkelrecht zur Dachneigung gerichtet sind und zum Schutz gegen Umkanten in zwei Ebenen gestützt werden müssen.

Über neuere Konstruktionsarten eiserner Dachbinder geben folgende Werke Auskunft: Die Neubearbeitung von Scharowsky's: „Musterbuch für Eisenkonstruktionen“ durch Prof. Kohnke-Danzig, Verlag Otto Spamer, Leipzig, ferner Prof. M. Foerster: „Eisenkonstruktionen des Hochbaues“, W. Engelmann, Stuttgart 1906, Heinzerling: „Der Eisenhochbau der Gegenwart“, Loewenthal, Stuttgart 1905, Otzen und Barkhausen: „Zahlenbeispiele und statische Berechnungen von Dächern“, W. Kreidel, Stuttgart 1908, Hoch: „Neue ausgeführte Eisenbauten“, L. Spamer 1904/05, R. Schöler: „Die Eisenkonstruktionen des Hochbaues“ (Handbuch des Bautechnikers IX), L. F. Voigt, Leipzig 1909, Breymann: „Baukonstruktionslehre“, Band III, J. M. Gebhardt, Leipzig 1896.

Die genannten Lehrbücher behandeln vorzugsweise reine Ingenieurdachsysteme; die Aesthetik der Eisen-

architektur tritt bei ihnen verhältnismäßig wenig hervor. Mit diesem Problem befaßt sich die seit dem 1. Januar 1910 erschienene Monatsschrift „Der Eisenbau“, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, das Eisen konstruktiv und architektonisch mit anderen modernen Bauweisen in Wettbewerb treten zu lassen. Erinnert sei hier auch an die Preisaufgabe 1909 der Akademie des Bauwesens, „Über die künstlerische Gestaltung von Eisenkonstruktionen im Gebiet der Architektur und des Ingenieurwesens“, für deren Bearbeitung Prof. Dr.-Ing. Michel-Hannover und Dr.-Ing. Jordan-Straßburg Preise erhielten.

Der ästhetische Genuß offener eiserner Dächer steigert sich mit der größeren Verständlichkeit des Konstruktions-Systems, aus der das Gefühl statischer Sicherheit erwächst; ohne Anwendung verdeckender Dekoration, — die Nachahmung von früheren gotischen, hölzernen Dachstuhlsystemen schuf zu Anfang ornamentüberladene Eisenbinder, — muß das Konstruktionsprincip durch die geschickte Anordnung des eisernen Stabsystems klar erkennbar sein. Dieser Lehrsatz gilt ebenso gut für offene Holzdachstühle, für die Binder und Füllungssysteme des Eisenbetonbaues, wie für Rippen- und Kappenverteilung beim Gewölbe, überhaupt für die Architektur des Gerüststils. Mit dem Verständnis für klare Disponierung wächst die Freiheit des Planens der offenen Dachstühle, die Sicherheit in der Wahl der Dachsysteme und ihrer Ausbildung, wächst auch das Gefühl für die ästhetischen Werte, die den Großkonstruktionen innewohnen und die wichtiger sind für die Lösung der Kunstfrage, als der Entwurf der Einzelform. Als Beispiel einer architektonischen Lösung eines eisernen kurvenförmigen Monumentaldaches im Innen- und Außenbau kann die Dachkonstruktion der Ausstellungs- und Festhalle in Frankfurt a. Main von Friedrich von Thiersch angesehen werden (s. Abb. 43 und 44).

Durch die Theorie der Raumfachwerke, wie sie Föppl, Egerer, Zimmermann und Schlink (s. das

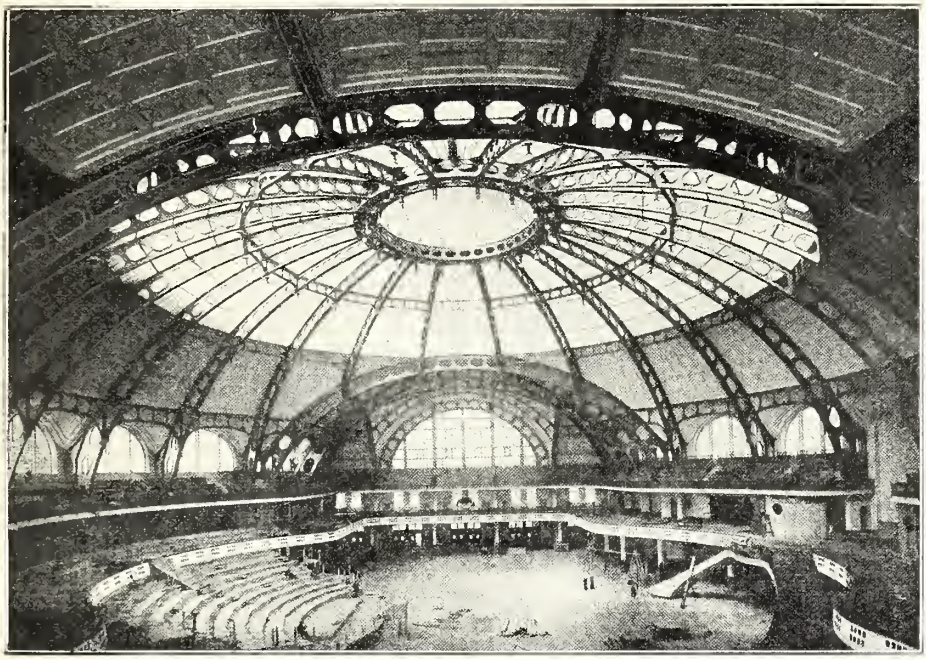


Abb. 43
Festhalle in Frankfurt a. M. Architekt: Friedr. v. Thiersch, München
(Aus: „Der Baumeister", Verlag Georg D. W. Callwey, München)

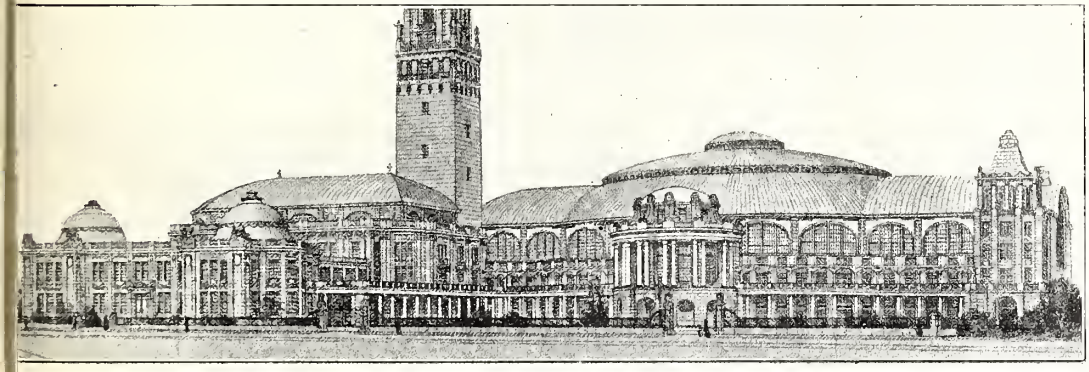
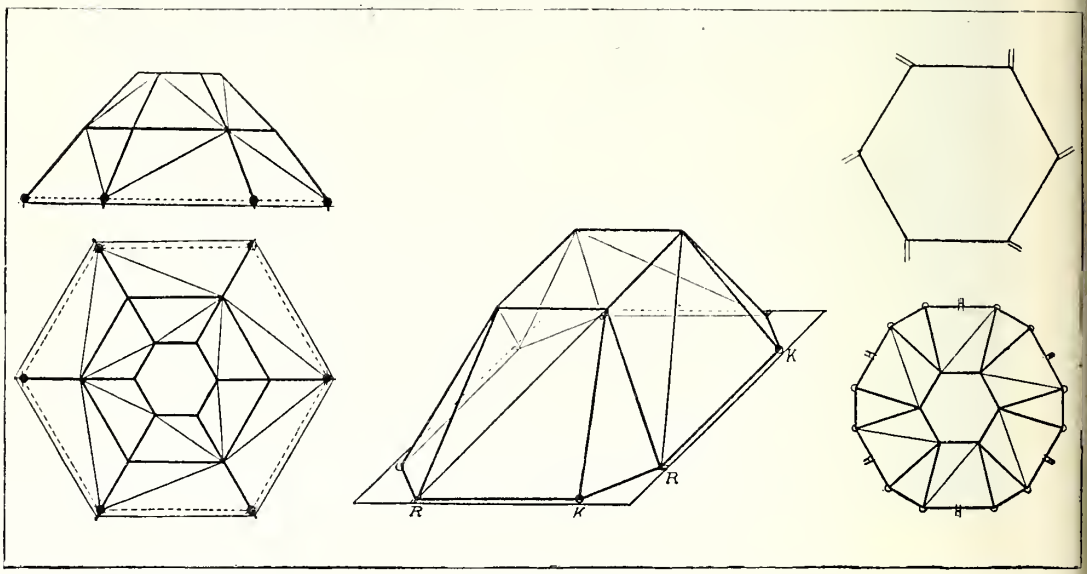


Abb. 44
Schaubild von Norden

Literaturverzeichnis) aufgestellt haben, ist es möglich, die alten und neuere Dachformen mit vollständiger Ausnutzbarkeit des Innern zu verwenden, ohne sichtbare Zugstangen; die Gesamtkonstruktion liegt bei ihnen in der Dachfläche.




Schwedler-Kuppel | Zimmermann-Kuppel | Kuppel des Reichstagsgebäudes

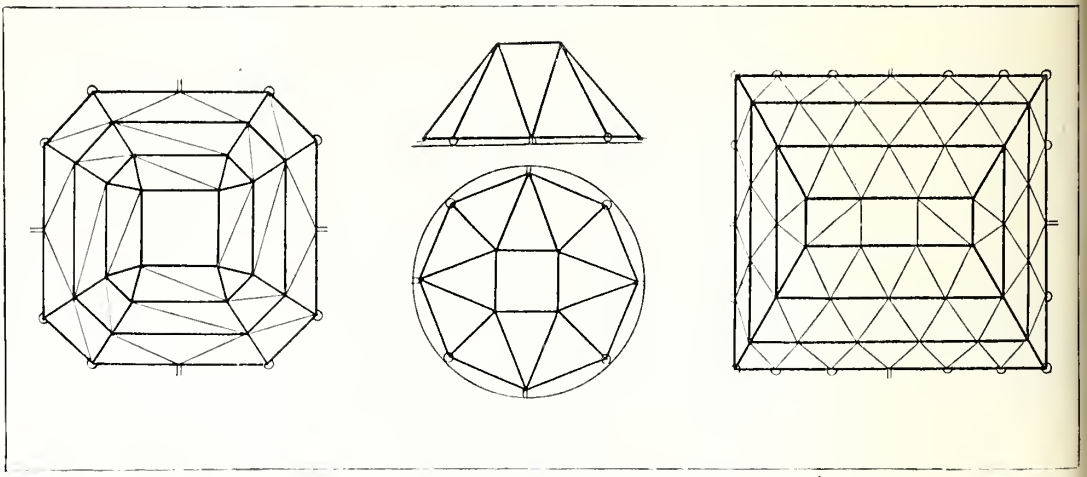


Abb. 45. (Zeichnungen von Prof. Dr. W. Schlink-Braunschweig; wiedergegeben in „Der Industriebau", 1910, Heft 2, Abhandlung „Neue Kuppel- und Dachsysteme", Verlag Carl Scholze-Leipzig)

Von Wert für das Dach sind die eckigen Fachwerke und Kreisfachwerke, die ein- und mehrgeschossigen Fachwerke, die Grat- und Firstfachwerke, die Fachwerke mit gerader oder schräger Stützung. Prof. Dr. W. Schlink-Braunschweig hat in seinem Lehrbuch über Raumfachwerke Zelt-, Gerüst-, Kuppelsysteme und Flechtwerke berechnet und für Dachbauten dienstbar gemacht (s. Abbildung 45). Raumfachwerke eignen sich für moderne Dachkonstruktionen vorzüglich; sie sind ein weiterer Schritt auf dem Wege, mit der Freiheit der Dachkonstruktion die Freiheit der inneren und äußeren Dachform zu erringen.

## 5. Die Massivkonstruktionen.

Die Massivdeckenkonstruktionen lassen sich in den meisten Fällen als Dachschalen- und Füllungskonstruktionen für flache, wie schräge Dächer verwenden; Zugstangen in der Decke des obersten Geschosses nehmen die auftretenden Seitenschübe auf. Nach Schwatlo, Kostenberechnung für Hochbauten, kommen für Massivdachkonstruktionen folgende Konstruktionssysteme in Frage:

I. Die Systeme aus Gipsdielen oder Gipsmasse ohne Eiseneinlagen:
   1) Hartgipsdielen zwischen eisernen Trägern,
   2) Spreutafeln zwischen eisernen Trägern,
   3) die Bruyn'schen Bausysteme.

II. Die Systeme aus Gipsdielen mit Eiseneinlagen.

III. Die Systeme aus gebrannten Steinen in Mörtelverband ohne Eiseneinlagen:
   1) Das System Foerster,
   2) das System Kämpffer,
   3) das Formsteinsystem Schuricht,
   4) das Diagonal-Hohlsteinsystem „Bavaria“,
   5) das System Körting,
   6) das System Dressel,

7) das System „Herkules“,
8) das gradlinige System Eggert,
9) das System „Secura“,
10) Pulda's System „Triumph“.

IV. Die Systeme aus gebrannten Steinen in Mörtelverband mit Eiseneinlagen:
1) Das Klein'sche System,
2) das System „Viktoria“,
3) das Otto'sche Falzeisen-System,
4) das Förster'sche Abteilsystem,
5) Dr. A. Katz's Blechträgersystem,
6) Ackermann's System,
7) das System „Reform“ mit Zickzackeiseneinlagen,
8) das neue System „Germania“,
9) das Gewölbeträgersystem (früher System Schürmann),
10) das Ankerdübelsystem,
11) das Weltsystem,
12) das trägerlose Hohlsteinsystem,
13) das Rahm-System.
14) das System Denner,

V. Die Systeme aus Stampfbeton ohne Eiseneinlagen:
1) Solche mit gewölbter,
2) solche mit ebener Untersicht.

VI. Die Systeme aus Stampfbeton mit Eiseneinlagen:
1) Das Gurtträgersystem Möller,
2) das Koenen'sche Voutenplattensystem,
3) das Koenen'sche Plansystem,
4) das Konsolsystem Wolle,
5) das System Hennebique,
6) das System Eggert,
7) das Ankersystem,
8) das Polygonalsystem,
9) das Eisenfedersystem,
10) das Spanneisen-Voutenplattensystem,
11) das System Helm,

12) das ebene biegungsfeste Massivsystem,
13) das Terrastsystem,
14) das System „Fortuna“,
15) das Stegzementdielensystem Stolte,
16) das System Opelt & Hennersdorf mit Bandeiseneinlage,
17) das Zylinderstegsystem,
18) das Kohlenmetzbindersystem.

Ferner wären zu empfehlen zur Verwendung im Dachbau:

Die Schultheiß'schen Drahtsysteme und die Leichtmassivkonstruktionen im System Starke, sowie die Leichtstein-Massivkonstruktionen Th. Lehmann.

Man darf unter diesen für Dachkonstruktionen geeigneten Massivsystemen mit Berechtigung denen des Eisenbetons die aussichtsreichste Zukunft voraussagen.

Im Eisenbeton vereinigen sich die Vorteile der Steinkonstruktionen mit denen des Eisens, ohne daß in ihm die Nachteile der beiden letzten Materialien vorhanden sind.

Für die zulässigen Beanspruchungen von Eisenbeton sind maßgebend die preußischen „Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und Beanspruchungen der Baustoffe“, vom 31. Januar 1910 und die „Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten“, vom 24. Mai 1907, beide als amtliche Ausgabe bei Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin erschienen.

Was die massiven Dachkonstruktionen in natürlichen oder künstlichen Steinen anbetrifft, so stehen bei ihnen den Vorteilen guter Druckfestigkeit, kompakter Verbindung aller Teile, Widerstandsfähigkeit gegen Feuer, Verwitterung und Erschütterungen die Nachteile großer Querschnittsabmessungen, infolgedessen hohen Gewichtes entgegen.

Eiserne Dachstühle besitzen trotz geringer Querschnitte

große Tragfähigkeit und sind jeder Größe und Höhe der Räume gewachsen, aber sie weisen mangelhafte Verbindung der Einzelteile untereinander auf und Mängel an Feuersicherheit (Verbiegen), wozu kommt, daß sie dem Rosten ausgesetzt sind, also große Unterhaltungskosten erfordern.

Der Eisenbeton im Dachbau dagegen besitzt außer den Vorzügen der Hygiene, — Schutz gegen Feuchtigkeit und Ungeziefer, Schalldämpfung, — der Feuerbeständigkeit, des Mangels an Unterhaltungskosten, großer Schmiegsamkeit, des festen Zusammenhanges aller Teile den Vorteil, daß durch seine große Widerstandsfähigkeit, – dünnere Wände, — eine bessere Raumausnutzung ermöglicht wird (s. Abbildungen 46—53).

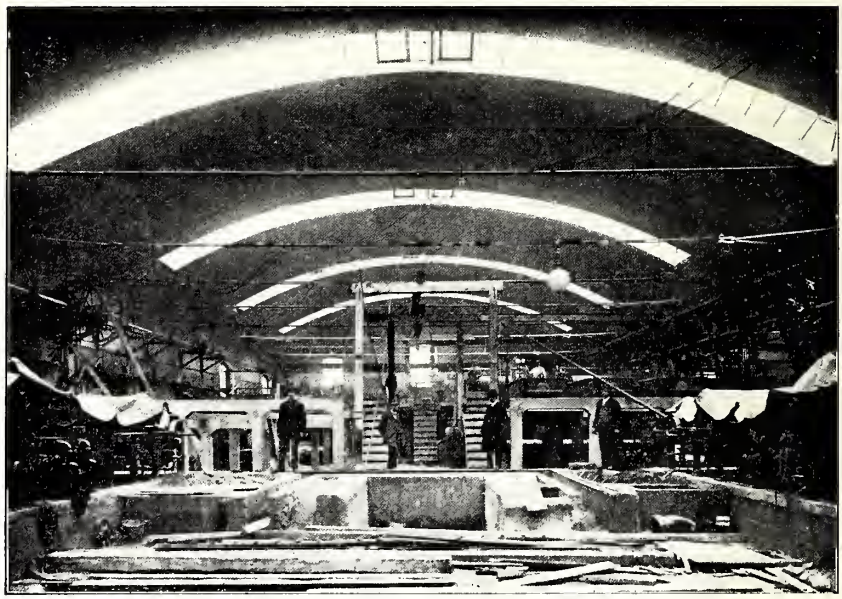


Abb. 46
Zellstoffabrik Waldhof
(Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV, Abschnitt: Prof. R. Saliger, Dachbauten, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

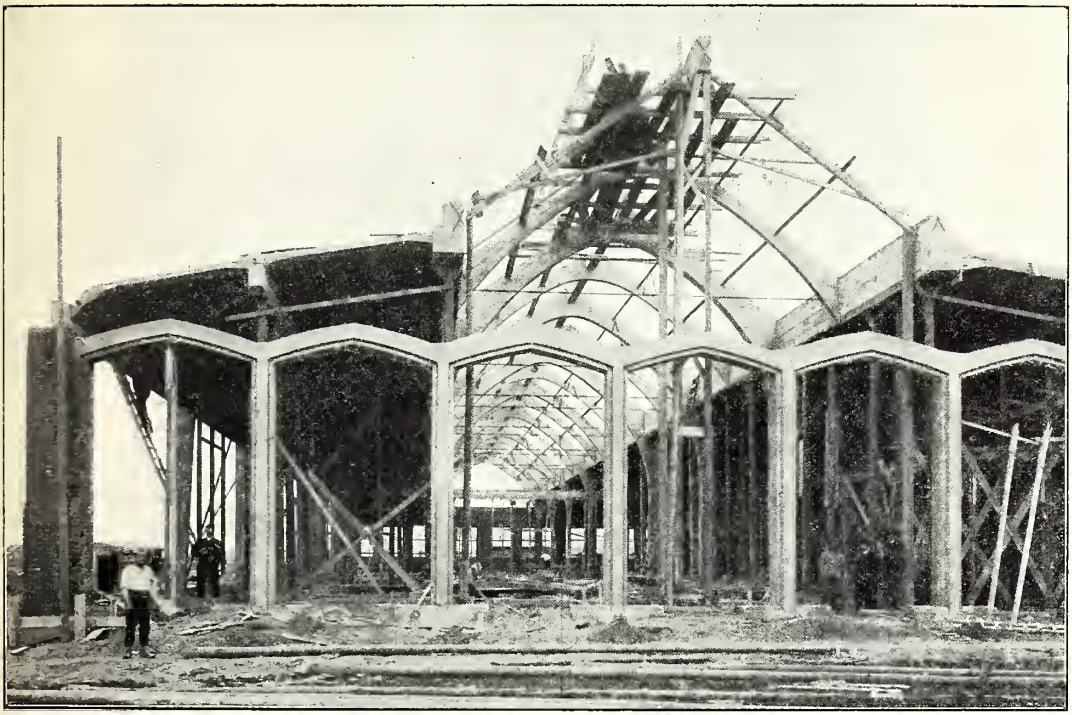


Abb. 47. Straßenbahnwagenhalle in Düsseldorf

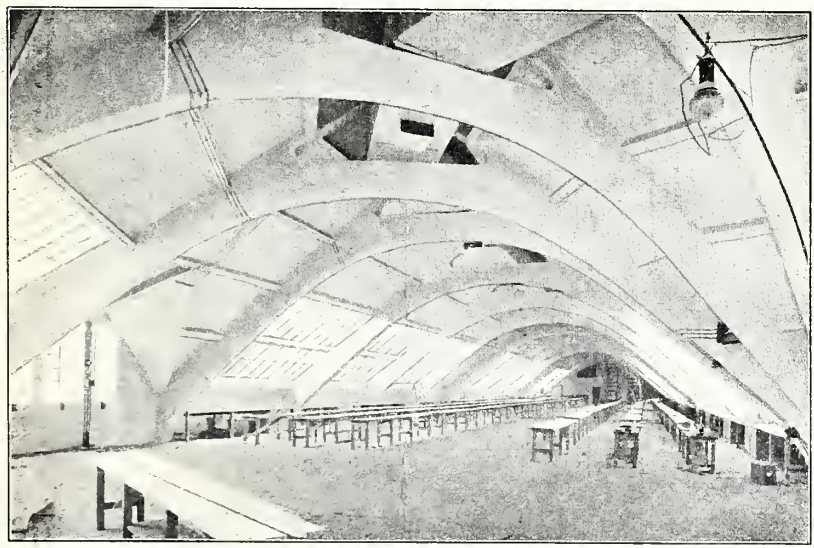


Abb. 48. Fabrikdach in Stockholm
(Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV, Abschnitt: Prof. R. Saliger, Dachbauten, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

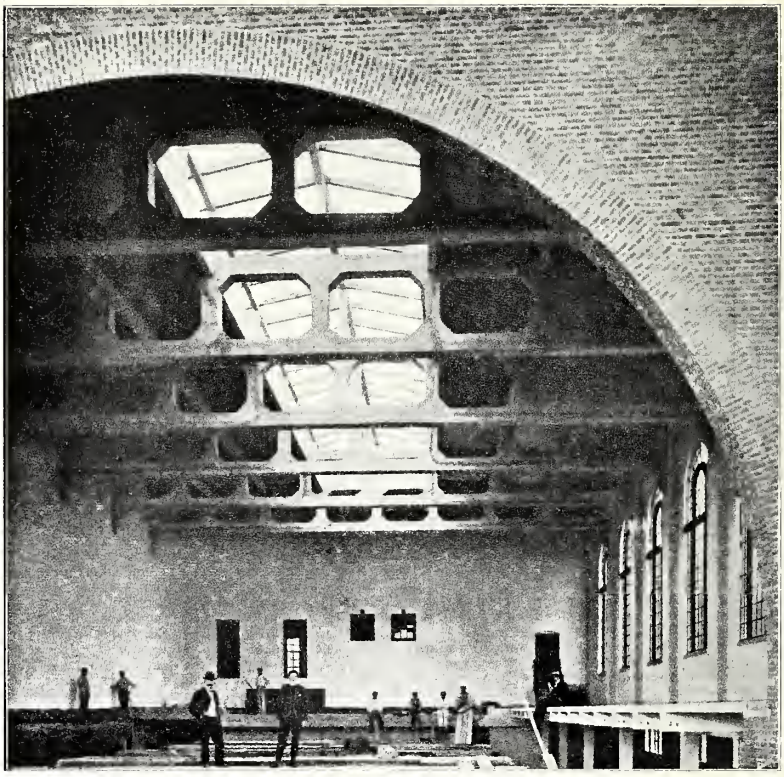


Abb. 49. Innenansicht eines Kesselhauses

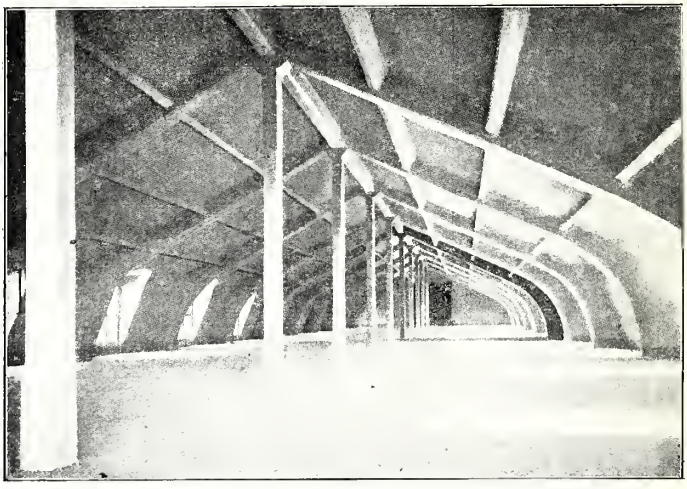


Abb. 50. Dachgeschoß der Tabakfabrik in Bologna mit Hängesäulen (Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV, Abschnitt: Prof. R. Saliger, Dachbauten, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

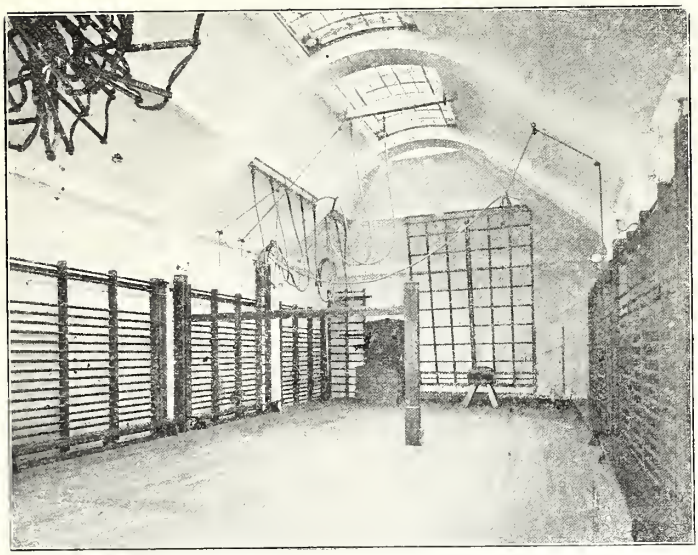


Abb. 51. Inneres einer Turnhalle

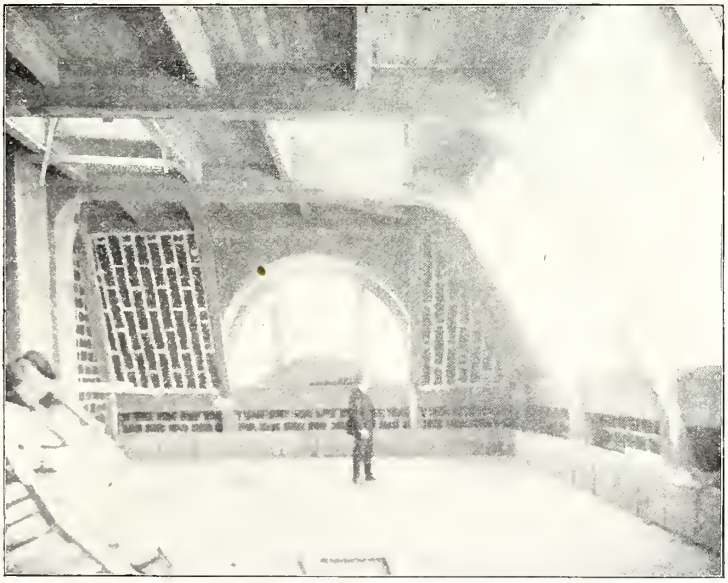


Abb. 52. Dachräume im Geschäftshause Hofmeier in Wien
(Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau. Bd. IV, Abschnitt: Prof. R. Saliger, Dachbauten, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

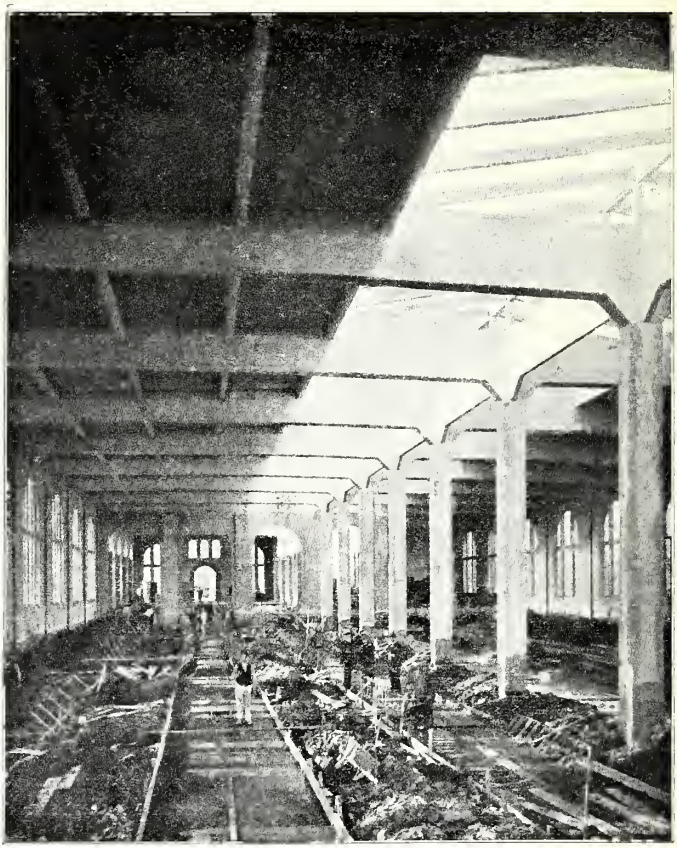


Abb. 53. Innenansicht der Remise in Gravenhage
(Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV, Abschnitt: Prof. R. Saliger, Dachbauten, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

Wie groß die Raumersparnis der Eisenbetonbauweise ist, wird in von Emperger: „Handbuch für Eisenbetonbau", Band 4, an einer Reihe von Vergleichen mit hölzernen Ausführungen dargelegt.

Im Jahre 1905 fand z. B. die Vergrößerung der Getreidespeicheranlage von Werner und Nicola, Germania-Mühlenwerke G. m. b. H. zu Mannheim statt. Bei den alten hölzernen Getreideschächten wurde, nach Angabe des Hand-

buchs, ein großer Teil des umbauten Raumes durch die Konstruktion des Unterbaues und Daches selbst in Anspruch genommen; bei dem in Eisenbeton ausgeführten Erweiterungsbau ergaben sich wesentlich günstigere Verhältnisse: Der alte, in Holzkonstruktion errichtete Getreidespeicher ist in den äußeren Umrissen fast genau ebenso groß, wie der neue in Eisenbeton, dieser hat aber ein gerade doppelt so großes Fassungsvermögen.

Neben ganz in Eisenbeton hergestellten Dachgeschossen finden wir Bauwerke, bei denen die Binder und Pfeiler massiv sind, während die Ziegeleindeckung von hölzernen Sparren getragen wird. Man erhält so weitgespannte Räume mit feuersicherem Traggerippe, ohne daß das Eigengewicht des ganzen Dachstuhls allzu groß wird. Die Pfetten müssen zur Erzielung der notwendigen Quersteifigkeit auch in Eisenbeton hergestellt werden.

Es ist zweifellos, daß die aus Holz konstruierten Dächer sich billiger herstellen lassen, wie Eisen- und Massivdachstühle, aber die außerordentliche Feuergefährlichkeit der häufig mitten im Betriebe stehenden Hölzer, ihre Widerstandslosigkeit gegen mechanische und organische Einflüsse sollte diese Bauweise fernerhin im Monumentalbau, besonders im Handels-, Verkehrs- und Industriebau ausschließen. Wird eine Umkleidung hölzerner und eiserner Dachstützen aus Feuersicherungsrücksichten erforderlich, so pflegen daraus nicht unbedeutende Kosten zu erwachsen, welche sich nicht rentieren.

Die Entscheidung über die Wahl der Konstruktion und Form der Dächer ist, wie alles im Ingenieurbau, im Endergebnis eine Frage der Wirtschaftlichkeit, die von Fall zu Fall zu prüfen ist. Sobald der geschäftstüchtige Architekt sieht, daß er bei einer neueren, sich bewährenden Konstruktion besser fährt, wie bei einer früheren, geht er sofort zu ihr über.

Über den Vergleich der Billigkeit zwischen eisernen Dachkonstruktionen und solchen aus Eisenbeton sagt das Handbuch für Eisenbetonbau:

„Eisenkonstruktionen sind bezüglich des Preises dann im Vorteil, wenn das Eigengewicht der Konstruktion von maßgebendem Einfluß auf die Dimensionierung ist. Weitgespannte Dächer werden z. B. in Eisenbeton sehr schwer; ihr Eigengewicht ist dann meist weit größer, als das Gewicht der zufälligen Belastung durch Schnee, Wind und Eindeckung. Häufig stellen sich auch die Montagekosten für Eisenbeton hoch, wenn das Dach keine einfache Form hat oder die erforderlichen Rüstungen große Höhe erhalten müssen.

Sind jedoch größere Nutzlasten aufzunehmen, wie bei den Zwischendecken der Fabriken und Lagerhäuser, dann ist es keine Frage, daß sich der Eisenbeton der reinen Eisenkonstruktion schon bezüglich der Kosten gegenüber im Vorteil befindet. Aber nicht allein die Herstellungskosten, auch die Unterhaltungskosten reduzieren sich beim Eisenbeton auf ein Minimum.

Die Ursachen der verhältnismäßig geringen Verwendung von Eisenbetondächern sind mannigfacher Art. Oft ruhen sie in der Abneigung des Bauherrn und des Baumeisters gegen Neueinführungen an sich oder in der Sorge um zu schwere Belastung hoher Gebäudemauern durch massive Dachbauten. Andererseits sind die Ursachen häufig in den Schwierigkeiten der Herstellung gegeben. Die Einschalung insbesondere krummflächiger Dachformen bedingt einen Material- und Arbeitsaufwand, der die ausführende Firma zu hoher Preisstellung zwingt; hierzu tritt der weitere erschwerende Umstand, daß die Massen bei den im allgemeinen geringeren Abmessungen bedeutend kleiner, als bei Decken und ähnlichen Ausführungen sind, und daß auch die Stampfarbeit häufig eine recht unbequeme ist. Diese Verhältnisse bedingen Preisforderungen, welche

den Wettbewerb mit den älteren Herstellungsweisen manchmal von vornherein ausschließen, wenn nicht besondere Wünsche oder Vorteile den Vergleich begünstigen. Nichtsdestoweniger können auch unregelmäßige und krumme Dachflächen ein dankbares Feld für den Eisenbeton bieten, wenn ähnliche Formen sich oft wiederholen, wie dies in großen Städten der Fall ist, sodaß die Kosten für die Schalung und auch der Arbeitsaufwand mit geübten Arbeitern geringer werden. Wenn auf dieser Grundlage dem Eisenbeton die Möglichkeit eines wirtschaftlichen Wettbewerbes gesichert ist, kann er im Dachbau vorherrschend werden; denn die Vorzüge des Materials kommen bei der in Rede stehenden Anwendung in hohem Maße zur Geltung."

Nicht unwesentlich bei Beurteilung der Kosten eines Daches sind die Prämiensätze für die Feuerversicherung. Leider machen die Versicherungsgesellschaften bei Bemessung der Höhe der Prämiensätze noch keinen Unterschied zwischen Konstruktionen aus Eisenbeton und gewöhnlichen Massivbauten des Daches nach Art der gewölbten Decken, Wellblech oder sonstigen Konstruktionen aus lediglich unverbrennbarem Material. Aber es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Versicherungsgesellschaften früher oder später in der Klassifizierung weitergehen müssen und den Begriff der feuerfesten von den feuersicheren Konstruktionen unterscheiden.

In Amerika versuchte man die eisernen Dachkonstruktionen mit Terrakotten zu ummanteln; aber auch dieses hat sich bei den großen Bränden nicht bewährt.

Nach den bisherigen Erfahrungen wird man zu den feuerfesten Dachkonstruktionen nur die Eisenbetondachbauten zählen, insbesondere diejenigen, bei welchen als Eiseneinlagen möglichst dünne Stangen - Rundeisen usw. dienen, nicht diejenigen mit Profileiseneinlage (I-Eisen, Bulbeisen etc.)

Die von Prof. Saliger im Handbuch für Eisenbetonbau veröffentlichten ausgeführten Dachkonstruktionen be-

weisen, daß man immer mehr davon abkommt, das Dach als Nebenraum anzusehen.

Es ist wirtschaftlich ein unrichtiges Veranschlagungssystem, wenn die Mehrzahl der deutschen architektonischen Konkurrenzausschreiben als Massenberechnung eines Gebäudes nur die Größe des umbauten Raumes bis zum Hauptgesims verlangen und diese zur Grundlage der Endsumme des Kostenanschlages machen, indem der so berechnete Rauminhalt mit dem Einheitspreis pro cbm umbauten Raumes zu multiplizieren ist. Das Dach schaltet man aus, ohne zu erwägen, daß ein Ineinandergreifen der inneren Räumlichkeiten in Unterbau und Dach den Kostenanschlag bedeutend verändern kann.

Man unterscheidet im Eisenbetonbau:

1. Balkendächer,
2. Bogendächer,
3. Rahmenbauten.

Balkendächer sind alle diejenigen Dächer, die statisch als Balken gekennzeichnet sind, deren Tragkonstruktionen sich als Frei- oder Durchträger behandeln lassen. Je nach der Spannweite sind die Balken als einfache Platten, wagerechte oder geneigte Rippenbalken oder als Binderkonstruktionen ausgebildet.

Als Bogendächer bezeichnet man die Dachformen, bei denen infolge lotrechter Lasten Seitenschub auftritt, also alle jene Konstruktionen, die unberücksichtigt ihrer äußeren Form statisch als Bogen gelten.

Zu den Rahmenbauten zählen jene meist eingeschossigen Tragwerke, deren wagerechte, gebrochene oder gekrümmte Oberkonstruktion (Querbalken, Riegel) mit den Säulen (Pfosten, Stielen) eine statische Einheit bilden.

Zu 1. Unter den Balkendächern kennt man:

a) Die Rippenbalkendächer, die aus der als Dachhaut dienenden Platte und der Rippe als Tragkonstruktion bestehen;

b) die Dächer mit Arkaden- und Pfostenträgern;

die Trägerarten entstehen durch rechteckige oder polygonale Aussparung hoher Rippenstege und durch Einführung lotrechter Pfosten;

c) die Dächer mit Fachwerkträgern;

d) besondere Dachkonstruktionen aus fertigen Dachplatten und Eisenbetondachhäuten auf eisernem Tragwerk.

Zu 2. Zu den Bogendächern zählen:

a) Glatte Bogendächer mit Dreigelenk- und flachem Dreigelenkbogen;

b) die Bogenbinderdächer, gestützt durch Binder mit freiliegenden oder einbetonierten Zuggurten;

c) Rippenbogen mit überhöhten Zuggurten;

d) ein- und mehrgeschossige Mansardenbogendächer.

Zu 3. Die Rahmenbauten unterteilen sich in:

a) Solche mit zwei- oder mehrstieligen Rahmen mit und ohne Gelenke;

b) ein- und mehrschiffige Rahmenbauten mit oder ohne Zuggurte.

Einige ausgeführte Dachkonstruktionen in Eisenbeton sehen wir auf den Abbildungen 54 bis 65.

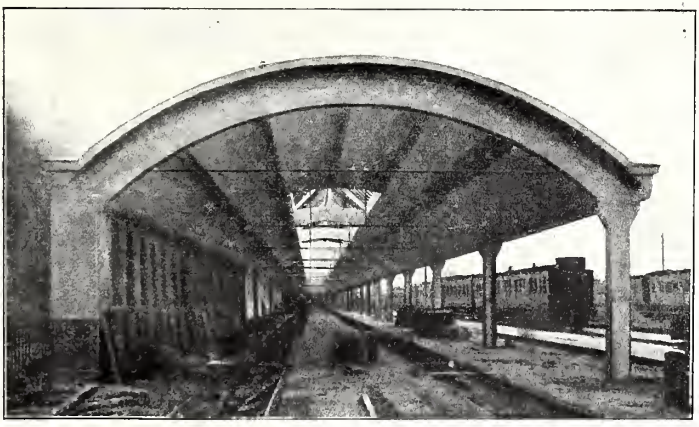


Abb. 54. Wagenschuppen auf dem Bahnhof in Essen
(Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV, Abschnitt: Prof. R. Saliger, Dachbauten, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

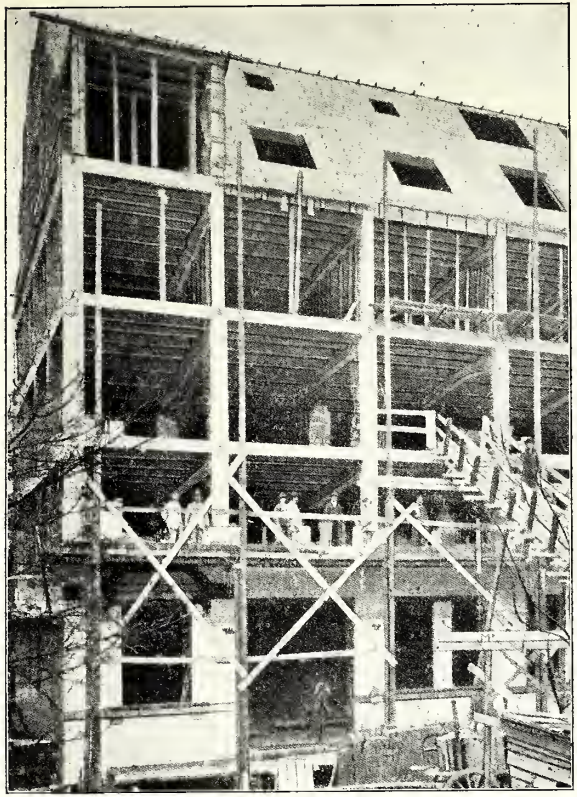


Abb. 55. Bau B. G. Teubner in Leipzig

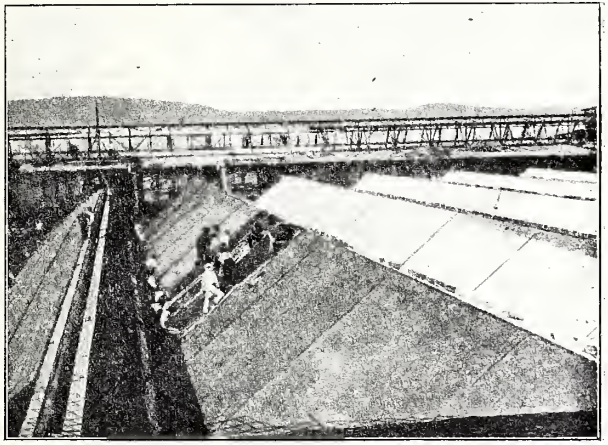
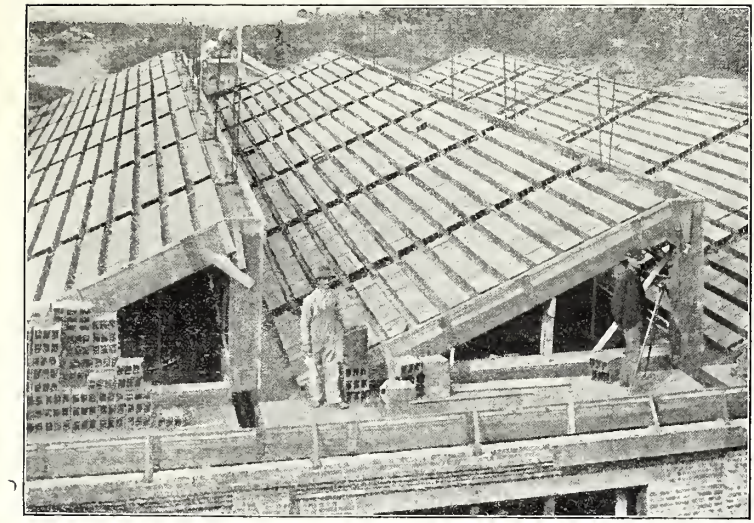


Abb. 56. Dächer der Lehigh Valley R. R. in Sagad

(Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV, Abschnitt: Prof. R. Saliger, Dachbauten, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)



Hohlsteindach während des Baues

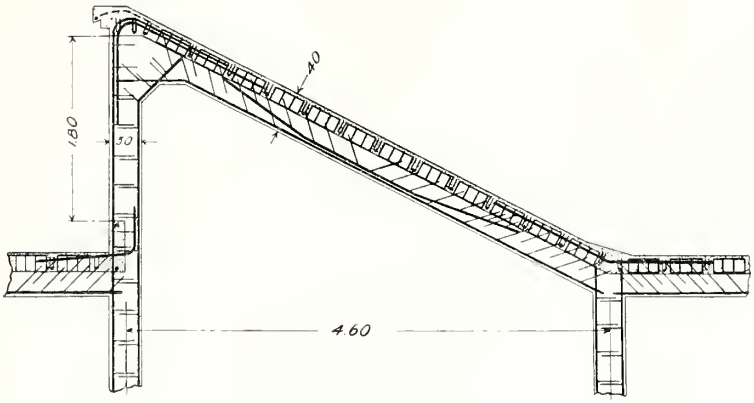



Abb. 57

Hohlsteindach der Carpenter Paper Co.

(Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV, Abschnitt: Prof. R. Saliger, Dachbauten, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

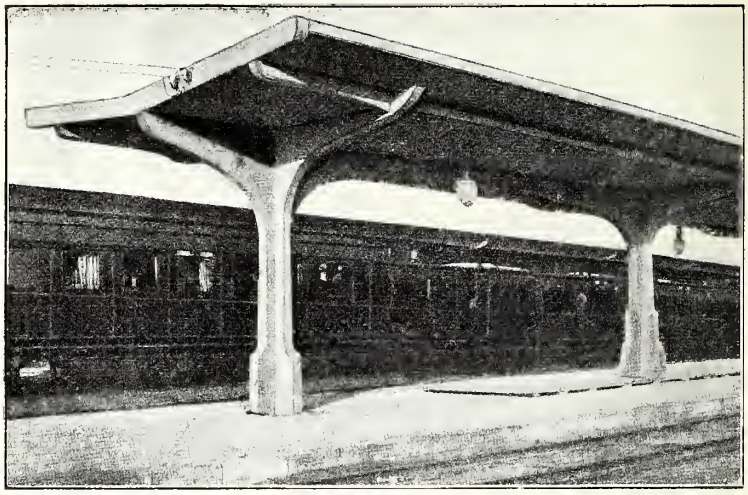


Abb. 58
Bahnsteighalle in Nürnberg

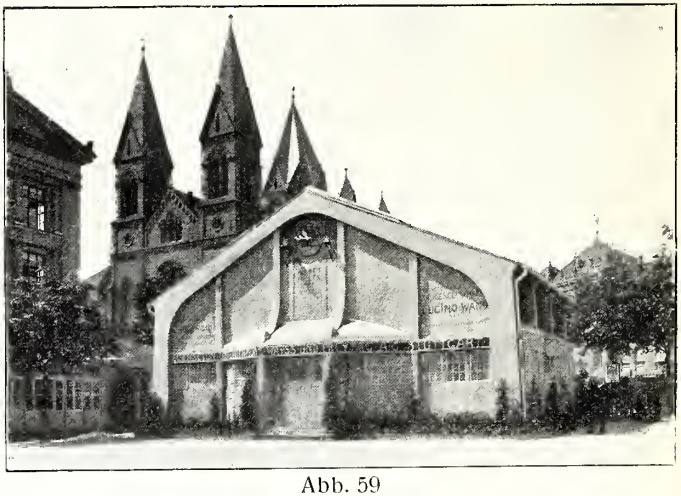


Abb. 59
Ausstellungshalle der Technischen Hochschule. Stuttgart 1908
(Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV, Abschnitt: Prof. R. Saliger, Dachbauten, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

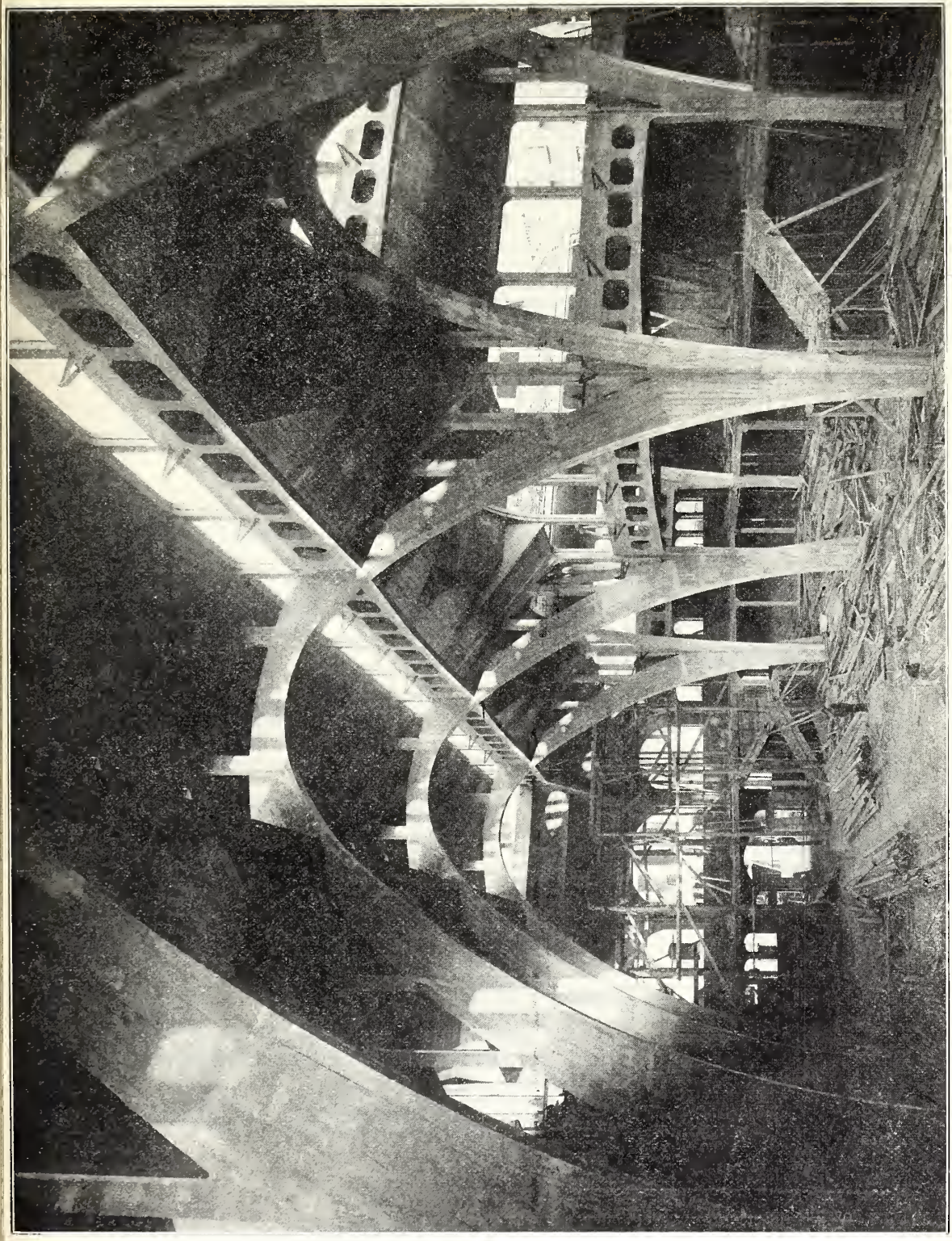


Abb. 60. Städtische Markthalle I in Breslau am Ritterplatz. Arch.: Stadtbaurat Dr.-Ing. Küster-Görlitz
(Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV, Abschnitt: Prof. R. Saliger, Dachbauten,
Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

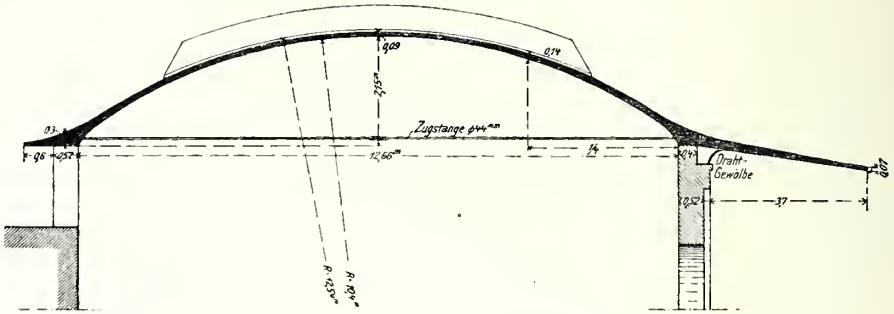



Abb. 61. Bogendach-Querschnitt

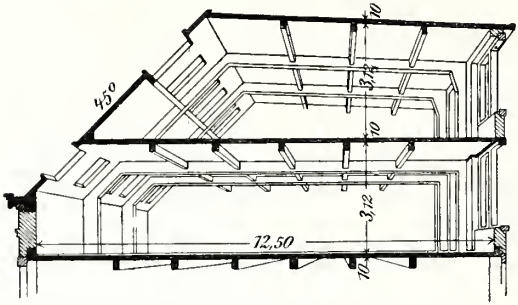



Abb. 62. Dach der Spinnerei Dietschy & Co.

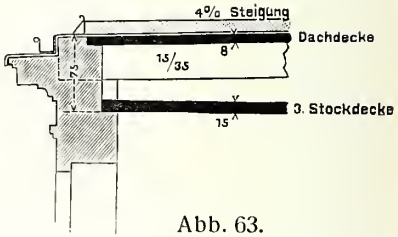



Abb. 63.
Dachisolierung mit falscher Decke

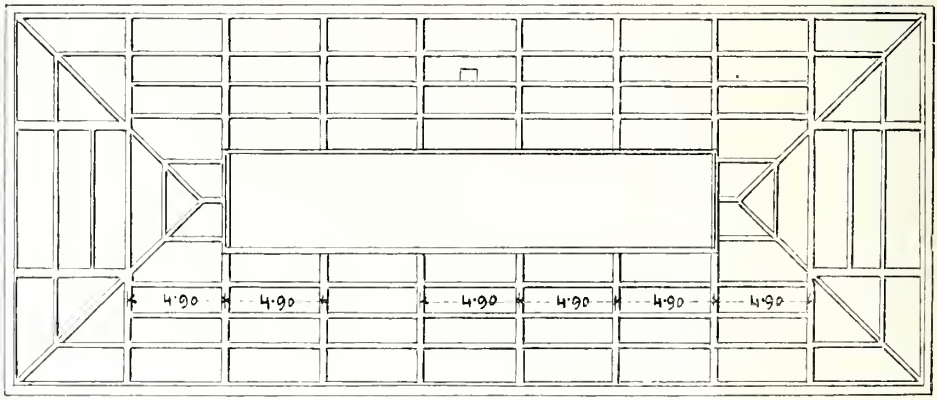



Abb. 64. Laboratoriumsgebäude in New-York. Grundriß
(Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV, Abschnitt: Prof. R. Saliger, Dachbauten, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

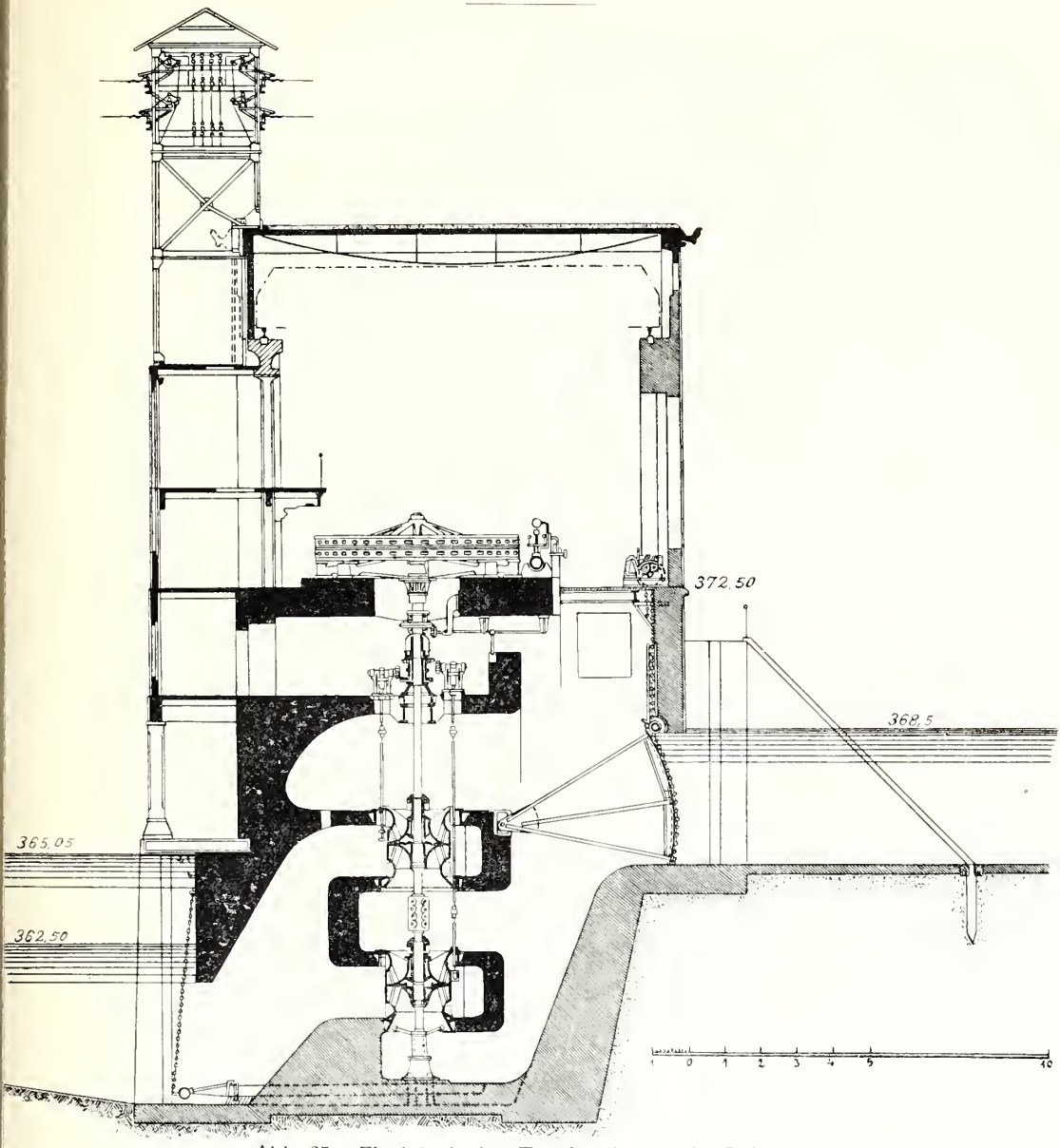



Abb. 65. Flachdach des Turbinenhauses in Chèvre
(Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV, Abschnitt: Prof. R. Saliger, Dachbauten, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

Die Art der Konstruktion von Eisenbetondächern ist ersichtlich aus:

Von Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV, Kap. Dachbauten, bearbeitet von Prof. R. Saliger, 1909,
Christophe, Eisenbeton,
Mörsch, Eisenbetonbau,
Saliger, Eisenbeton in Theorie und Konstruktion,
Weyrauch, Theorie der elastischen Bogenträger,
Müller-Breslau, Neuere Methoden der Festigkeitslehre,
Berger et Guillerme, Construction en ciment armé,
Marsh & Dun, Reinforced Concrete,
Vierendeel, Cours de stabilité.

Folgende Zeitschriften bringen ständig Ausführungen von Dächern in Eisenbeton:

Eisenbetonbau,
Beton und Eisen,
Armierter Beton,
Eisenbeton,
Deutsche Bauzeitung, Zementbeilage,
Zeitschrift für Bauwesen,
Zentralblatt der Bauverwaltung,
Schweizerische Bauzeitung,
Le Béton armé,
Bulletin technique de la Suisse romane,
De Ingenieur,
Engineering News,
Concrete Engineering,
Engineering Record,
Concrete and Constructional Engineering.

Ihrer Eigenart wegen führen wir hier die Erfindung der Brown Hoisting Maschinery Co. in Kleveland an (Zentralblatt der Bauverwaltung 1904, No. 40), genannt „Ferro inklave", die in Amerika für massive Dachkonstruktionen zur Ausführung gelangt ist. Es handelt sich dabei um die vollständige Ummantelung von Flußstahlblechen vermittels Zement oder Beton (2 Teile Sand, 1 Teil Port-

landzement, in einer Stärke von 32 mm), ähnlich wie man es früher mit Wellblech versucht hat. „Ferro inklave“ bildet eine einzige Betonplatte, deren Gewicht für 1 qm ca. 70 kg beträgt.

Das Prinzip massiver Dachkonstruktionen ist ein uraltes; es kehrt in jeder Stilepoche wieder. Das monumentalste Dach bilden die ägyptischen Pyramiden über den Grabkammern der Könige. Ferner zeigen die Prachtbauten der Römer steinerne Pyramidendächer, die romanische und gotische Zeit schuf die undurchbrochenen und durchbrochenen Steinhelme der Türme, in der Renaissance treten steinerne Schalenkonstruktionen von Kuppeldächern auf. Bei ihnen besteht zumeist keine eigentliche Trennung zwischen Unterbau und Dach; beide verwachsen zu einem starren Körper. Man denke alsdann an das berühmte Marmordach auf den Gewölben des Mailänder Doms und an das Hausteindach der neuen Sacré coeur Kirche auf dem Montmartre in Paris, das mit dem Gewölbe zu einer Einheit verwächst. In der Barockzeit macht sich bei den Steindächern der vorigen Jahrhunderte jedoch die Verwitterung bemerkbar, und man umkleidet die Helme der Folgezeit vorsichtshalber mit Metall, was umso erforderlicher ist, als sie die phantastischsten Formen annehmen, nicht immer unter Berücksichtigung der Entwässerung. Ein Beispiel für einen barocken Steinhelm ohne Bekleidung ist die äußere Kuppel der Dresdener Frauenkirche, auch die Laterne wollte Baer aus Haustein aufsetzen (vergl. Gurlitt, Geschichte des Barockstils in Deutschland). Die Mehrzahl der Barockhelme freilich ist aus Holz konstruiert. Ein Unterschied in der Form beider Dacharten tritt aber kaum hervor, ein Mangel, den man schon an den massiven undurchbrochenen Backstein- und Werksteinhelmen der Gotik im Vergleich mit den hölzernen derselben Periode beobachten kann.

In unserer heutigen Zeit ist die Wiederanwendung der stark durchbrochenen Steinhelme, nach Art der Gotik, mit

Mißtrauen zu betrachten. Die Verwitterung an den Turmhelmen des Kölner Domes beweist nicht nur, daß der gewählte Stein nicht dauerhaft genug in der Struktur ist, sondern auch, daß man ihm zuviel zugemutet hat: Die unnatürliche und übertriebene, fast spielerische Modellierung im System der Spätgotik an den durchbrochenen Steinhelmen, ihren Bekrönungen, den Maßwerkgallerien um das Dach, den Wasserspeiern, den unterschnittenen Gesimsen, den Stützen, Strebebogen usw. schafft der Verwitterung eine unvergleichlich größere Angriffsfläche, als für gewöhnlich, und aus diesem Grunde ist jene Architektursprache nicht materialgerecht, wenigstens für unsere heutigen Verhältnisse nicht.

Heute ist die Luft über unseren Großstädten derart mit Rauchgasen geschwängert, daß jene Glieder am Turm und Dach eine Lebensgefahr für die Passanten bedeuten. Solche Grundprinzipien, wie die Durchbrechung des steinernen Helmes, brauchen nicht aufgegeben zu werden, nur die Detaillierung bedarf mehr der Anpassung an die statischen Gesetze und atmosphärischen Einflüsse.

Wer sich der Silhouette von Regensburg oder Köln erinnert, wird wissen, wie bestimmend die durchbrochenen Domtürme für das Stadtbild sind, wie zart und duftig sie gegen den Himmel stehen. Eine Bedachung zum Schutz des Turminneren und des Unterbaues sind diese Gebilde jedoch nicht, und sie schließen sich darum als rein dekorative Dachelemente zu einer Klasse für sich ab.

Sowohl bei den geschlossenen massiven Steindächern, bei denen die tragende Konstruktion aus Werkstein oder Backstein zugleich auch Dachdeckung ist, wie bei denjenigen, bei denen Steine nur als Abdeckung dienen, ist zu erwägen, ob die Steine wagerecht oder senkrecht zur Dachneigung zu lagern sind; erstere Art macht besondere Formsteine notwendig. Die Dichtung der Lagerfugen erfolgt durch starke Abschrägung der Einzelsteine mit Tropfkante, die der Stoßfugen durch Verstrich mit wetterfestem Mörtel und

künstliche Ablenkung des Wassers von den Fugen z. B. vermittels erhöhter Steinplattenränder.

(Über kleinere Steindächer der Gotik auf Fialen, Strebepfeilern, Strebebogen etc. siehe Ausführliches in Ungewitter: „Lehrbuch der gotischen Konstruktionen", neubearbeitet von Prof. Mohrmann, Hannover.)

Auch bei den Türmen der Renaissance, des Barock und der späteren Zeit tritt der Widerspruch zwischen Abdeckungsfrage und Form in vielfach unbegründeten Auflösungen oberer Turmteile hervor (Gerichtsgebäude von Schmalz am Alexanderplatz in Berlin).

Aus den historischen Betrachtungen können wir den Schluß ziehen, daß der Schwerpunkt unseres architektonischen Schaffens in der gediegenen neuzeitlichen Konstruktion zu suchen ist, und daß gleich bei der Erziehung der werdenden Architekten mehr Wert auf die Schulung des statischen Gefühls und der Materialbehandlung gelegt werden sollte, als auf die Beherrschung äußerlicher Formenelemente.

Wir müssen wieder mehr Ingenieure wie dekorative Zeichner werden!

Läuft die Architektenschar doch sonst Gefahr, viele ihr zukommende Bauaufgaben an den Bauingenieur abtreten zu müssen. Schon jetzt besitzt dieser soviel architektonisches Selbstbewußtsein, daß er reine Zweckmäßigkeitsbauten des Hochbaues unter Fortlassung aller dekorativen Überflüssigkeiten selbst entwirft, oft mit erfreulichem Resultat, und wenn der Architekt in Zukunft nicht mehr Statiker wird, wie bisher, kann es nicht ausbleiben, daß er unter Bevormundung des Konstruktionsingenieurs gerät.

Darum ist die Betonung der zeitgemäßen architektonischen Bauaufgaben an unseren technischen Hochschulen eine Lebensfrage der akademischen Architekten.

# V. Kapitel.

## Die Dachdeckung.

### 1. Allgemeines.

Wir kommen nunmehr auf die eigentliche Dachdeckung zu sprechen, die aus anderem Material besteht, als die innere Dachkonstruktion, trotzdem aber auch mitbestimmend für die Wahl der Konstruktion ist und auf diese Weise wieder der inneren Raumausnutzung die Schranken zieht.

Niemand wird bestreiten wollen, daß eine Dachform durch ein äußeres Kleid gewinnen oder verlieren kann, spielt doch nach Semper das Prinzip der Bekleidung in der Baukunst eine ausschlaggebende Rolle. So können wir das Strohdach dem dicken Schafspelz des Bauern vergleichen, das Kupferdach dem eleganten Paletot des Großstädters.

Manche Dachformen, z. B. die Turmdächer sind vom heimischen Eindeckungsmaterial abhängiger gewesen, als von der Stilrichtung der Zeit. In den Landstrichen mit Schindel- und Schieferdeckung haben die Turmdächer zierliche Formen angenommen, während sie in den Gegenden der Ziegeldeckung gedrungener, schwerer wurden. In der Barockzeit mußte der Ziegel unter dem ungestümen Verlangen nach lebendigem Turmumriß dem Kupfer weichen, das willfährig dem Bedürfnis nach lebhaft bewegten Linien nachgab.

Auf das Zusammenklingen mit dem Unterbau in Farbe und Struktur hat das Dachdeckungsmaterial Rücksicht zu nehmen.

In Bezug auf Dachdeckung schreibt die Baupolizei für gewöhnlich folgende Paragraphen vor, an der Hand deren wir im Laufe der Besprechung die einzelnen Deckungsmaterialien nach ihrer Verwendungsmöglichkeit sondieren:

1. Die Dächer müssen mit feuersicheren Materialien gedeckt und gedichtet werden.
2. Aus den Dächern hervortretende Bauteile dürfen nicht mit Brettern verschalt werden, oder es muß die Bretterschalung nach Art der Dächer mit feuersicheren Materialien verkleidet werden. Jedoch ist die Anordnung von Windfedern, Giebelverkleidungen, Dacherkern und ähnlichen Dekorationen zulässig.
3. Alle Licht-, Luft- und sonstigen Öffnungen auf den Dächern der Gebäude sind mit Fenstern oder anderen Vorrichtungen zum Verschluß zu versehen.
4. Bei Dächern von mehr als 45 $^0$ Neigung sind Leiterhaken aus sicherem Material in genügender Anzahl anzubringen. Auch können je nach Beschaffenheit und Lage des Daches nach dem Ermessen der Branddirektion Schutzvorrichtungen, wie Laufbretter, Drahtseile und dergl. vorgeschrieben werden.
5. Windfedern, Sparrenkopfbretter und ähnliche Teile, welche in die Luftsäule des Nachbars übertreten, müssen beseitigt werden, sobald der Nachbar selbst höher baut. (Auszug aus § 43 der Bauordnung 1910 für die Kgl. Haupt- und Residenzstadt Hannover).

Bei der Wahl der Dachdeckungsart muß das Verhältnis des Daches von Tiefe zur Höhe mit zu Rate gezogen werden. Schwatlo bezeichnet mit Bezug auf das Satteldach

folgende Neigungsverhältnisse und Eindeckungsarten als zusammengehörig:

1 : 3 Falzziegeldach,
2 : 5 Biberschwanzdach,
1 : 2 Holländisches Pfannendach,
1 : 2 Schiefer in deutscher Deckung,
1 : 4 Schiefer in englischer Deckung,
1 : 40 Holzzementdach,
1 : 15 Pappdach,
1 : 15 Metalldach,
beliebige Neigung Ruberoiddach.

Außer der Feuersicherheit verlangt man von einer guten Dachdeckung Schutz gegen die Übertragung eines Schadenfeuers von Nachbargebäuden, Wasserdichtigkeit, Wetterbeständigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Sturm, Luftdurchlässigkeit, Schalldämpfung, geringes Gewicht und Billigkeit.

Je durchlässiger für Regen- und Schneewasser ein Dachdeckungsmaterial ist, je weniger glatt seine Oberfläche und je größer die Fugenzahl, um so größer muß der Neigungswinkel des Daches gewählt werden. Bei der Dachdeckung überwiegt die praktische die ästhetische Frage.

## 2. Die Ziegeldeckung.

Die gebräuchlichste Dachdeckungsart in Deutschland ist die mit Dachziegeln. Seit Jahrhunderten haben sich unter diesen die sogenannten Biberschwänze, auch Zungenziegel, Ochsenzungen, Dachplatten oder Brettziegel genannt, — in einfacher oder doppelter Deckungsart und als Kronen- oder Ritterdach, — ferner die holländischen Pfannen, sowie die Mönche und Nonnen, trotz mannigfacher Versuche, sie durch neue Formen zu verdrängen, bis auf unsere Zeit gehalten, ein Beweis, daß sie mannigfaltige Vorzüge besitzen.

Über die einzelnen Eindeckungsarten mit obenerwähnten Dachziegeln und mit verbesserten Falzziegeln siehe die Lehr-

bücher für Baukonstruktionslehre von Gottgetreu, Handbuch der Architektur III, 2,5 Dachdeckungen, Koch, (Baukunde des Architekten I, 2), Breymann Band I und Opderbecke: „Der Dachdecker und Bauklempner", sowie die preußischen Bestimmungen vom 31. Januar 1910 über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und die Beanspruchungen der Baustoffe, Abschnitt A II Dächer (Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1910).

Man kann bei Verwendung von Biberschwänzen, Pfannen, Mönchen und Nonnen und Falzziegeln darauf rechnen, daß das Dach gut aussieht, namentlich, wenn sie einfach rotbraun gebrannt sind. Für große Dachflächen von Monumentalbauten eignet sich besonders die Mönche- und Nonnendeckung wegen ihrer straffen markigen Vertikalstruktur. An der See bevorzugt man das Mönche- und Nonnendach wegen seiner Schwere, vermittels deren man das Dach gegen das Abheben durch den Sturm schützen will. Da die Eindeckung mit Mönchen und Nonnen aber eine sehr steile Dachform erfordert, ist ihre Verwendung wieder znrückgegangen. —

Auch andere Dachziegelarten, als die erwähnten, sowie andere Farben als rotbraun, sind architektonisch verwendbar, wenn sie am ganzen Haus, — sowohl an den größeren, wie kleineren Dachteilen, — einheitlich auftreten, noch besser an Häuser- und Straßengruppen bis zur Zusammenfassung von Stadtvierteln, wenn nicht gar Städten durch eine Deckungsart. Hierüber wird in dem Kapitel über die städtebauliche Dachkomposition näher zu sprechen sein.

Wie gut sich für profane Zwecke farbige Dachziegel eignen, beweisen die Festbauten Emanuel von Seidl's zum 15. deutschen Bundesschießen 1906 in München mit gelben und violetbraunen Dachziegeln. —

Als Sparrenstärke bei Holzdachstühlen ist 12/16 cm üblich, bei 1 m Mittenabstand, als Lattenstärke 4, 5/6, 5 cm. Über weitere technische Einzelheiten der Deckung mit Dachziegeln gibt nachfolgende Tabelle Aufschluß:

| Dachart | Zahl der Dachziegel pro qm Neigungsfläche, einschl. Bruch und Verhau | Größe der Dachziegel in cm | Lattenweite in cm | Lattenweite Zahl der Sturmklammern | Mörtel in kg bei gewöhnlicher Deckung | Mörtel in kg Mehrgewicht b. böhm. Deckung | Eigengewicht bei gewöhnlicher Deckung | Eigengewicht bei böhmischer Deckung | Preis in Mark pro qm Dachdeckung, einschl. Lattung, ausschl. Schalung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Einfaches Ziegeldach | 35 | 36,5·15,5·1,2 | 20 | 10—14 | 3+1 kg Spließe | 10 | 75 | 85 | 4,00 |
| Doppeldach | 45 | dgl. | 14 | 16—20 | 6 | 20 | 95 | 115 | 4,25—4,75 |
| Kronendach | 55 | dgl. | 25 | dgl. | 6 | 25 | 105 | 130 | 4,00—4,50 |
| Pfannendach (holländ. Pfannen auf Lattung) | 20 | 34·24·1,5 | 24 | | — | 16 | — | 80 | 2,50 |
| Großpfannendach | 16 | 40·24·1,5 | dgl. | | — | dgl. | — | 85 | 2,50 |
| Verschaltes Pfannendach | 20 | dgl. | dgl. | | — | dgl. | — | 100 | 3,50—3,75 |
| Falzziegeldach | 15 | 40·20· | 33,5 | | 3 | — | 65 | — | 3,75—4,00 |
| Mönche- und Nonnendach | 16+16 | Mönch 43 Nonne 41 | 32,5 | | 17 | 15 | 100 | 115 | 5,00—6,00 |
| Komb. Mönch- und Nonnendach | 15 | 42·20 | dgl. | | 3 | 15 | 90 | 105 | 3,00 |

Außer durch die Dachdeckung wird die Dachkonstruktion belastet durch Schneelast mit 75 kg pro qm Grundfläche, bezw. $75 \cdot \cos \alpha$ kg pro qm Dachfläche und mit $120 (\sin \alpha + 10)$ kg Winddruck pro qm Dachfläche, wobei $\alpha$ der Neigungswinkel des Daches ist. —

Auf die Herstellung technisch vollkommener und verbesserter Dachziegelkonstruktionen, namentlich in bezug auf Dichtung und festes Aufliegen, hat sich der Erfindergeist mit Eifer geworfen. Die heutige Zeit macht auch auf diesem Gebiete ihre Rechte geltend. Siehe die Kataloge der Ziegelindustrie von G. Sturm A.-G., Freiwaldau i. Schles., A. Edelhoff, Dortmund, der Zinstagwerke Regensburg-Kareth, C. Ludowici, Jockgrimm-Rheinpfalz, der Dampfziegelei Algermissen bei Hannover, der Tonwaren-Industrie Wiesloch in Baden,

der Tonwarenfabrik Neufahrn in Niederbayern, der Möncheberger Gewerkschaft Kassel, der Tonwerke Elsmann-Stockman-Colditz in Sa. usw.

Da gibt es:

Den Doppelmönch von Dr.-Ing. Rowald-Hannover, eine Vereinigung des Mönches und der Nonne zu einem Ziegel, der freilich etwas flauer aussieht, als das eigentliche Mönche- und Nonnendach und nicht so elastisch ist, dann die Eggert'sche Deckung und den altdeutschen Ziegel von Oberbaurat Siebert-München, die Ludowici-S-Ziegel- und Pfannen mit gutschließenden Köpfen und Falzen, die Gilardoni-Strangfalzziegel ohne Verstrich, sowohl mit durchgehenden wie unterbrochenen Gliederungen, mit teilweiser oder gänzlich glatter Oberfläche, Albin Kühn's Biberschwanz-Dachplatten mit schrägem Seitenstoß, die Neufahrner Biberschwänze mit doppelter Nase, die altdeutschen Falzziegel von Ludowici, ferner dessen Seitenziegel zur Aushülfe an unregelmäßigen Stellen bei Falzziegeldeckung, die Muldenfalzziegel, die Kehlfalzziegel, alsdann die römischen und griechischen Ziegel, die Breit- oder Krempziegel, (eine Abart der S-Pfannen), die Anschlußziegel für Mönche- und Nonnendächer zur Eindeckung von Graten, Firsten und Kehlen, desgleichen Anschlußziegel für das einfache Biberschwanzdach, das mit doppelter Trauf- und Firstschicht versehene Doppeldach, das Kronen- oder Ritterdach usw.; meist sind diese Anschlußziegel konisch geschnitten oder gewölbt. Des weiteren wären zu nennen: Die Kehlziegel des Dachdeckermeisters Jos. Meschede, Pforzheim in Baden, der Firstmönchnonnenverbundziegel mit oberer gerader Platte in Breite der Deckfläche (D. R.-G.-M. 272 366) von H. Martini jun. in Sömmirda, Gustav Adolf Wernicke's Dachpfannen, deren konkave und konvexe Teile konisch ausgearbeitet sind (D. R.-G.-M. 119 915), Reinhold Sturm's Kehlanschlußstein für Klosterdächer (D. R.-P. 148163). Max Perkiewicz in Ludwigsberg bei Moschin und Regierungsbaumeister R. Ahrns in Posen haben eine Reihe von inter-

essanten und zweckdienlichen Formsteinen in den Handel gebracht, z. B. den gewölbten Kehlanschlußstein für Pfannendächer mit schräger, die Kanten des Kehlsteins übergreifender Kante (D. R.-G.-M. 77754), den First- und Gratanschlußstein für Klosterdächer (D. R.-P. 134828), die Unterpfanne mit durchgehenden, seitlichen Ansätzen, deren äußere Kanten parallel sind (D. R.-P. 190388). Von Lorenz Becker in Letmathe i. W. werden Falzziegel mit Kanälen zur Lüftung des Bodenraums und Abführung des Schwitzwassers geliefert.

Auf der kleinen Kirche in Steinbach, Filial von Bibra im Unstruttale, entdeckte Beisner, wie im Zentralblatt der Bauverwaltuug, Jahrg. 1901, No. 40 berichtet wird, eine Mittelform zwischen holländischen Pfannen und Mönche- und Nonnensteinen; genau nach dem alten Modell ist durch die Rathenover Ziegelwerke L. G. Mathes & Sohn ein neuer Formstein hergestellt worden, der ein dichtes Dach und gute Flächenwirkung ergibt. Ein ähnliches Lob verdient auch die rhomboidische Dachplatte von S-förmigem Querschnitt mit wechselseitig umgebördelten Rändern, hergestellt von Gustav Sassenhausen, Remscheid (D. R.-P. 126986), die sowohl ein Verlegen auf die obere, wie die untere Seite erlaubt.

Ferner fertigt man Dachkreuzungsstücke, Dachziegelgauben zum Ersatz von Glasziegeln, Dachziegel mit Ventilation (S. Sturm-Freiwaldau und Josef Michel-München), Ausläufe für Dunstrohre, geriffelte Dachziegel zum geregelten Wasserabfluß, besondere gerade und gebogene Dachziegel für Kegel- und Kurvendächer, um bei diesen die komplizierten Verschneidungs- und Kurvenführungsmanöver früherer Zeit zu vermeiden, dann A. Edelhoff's „Idealziegel“ mit doppelten Kopf- und Seitenfalzen, Ludowici's treppenartig znsammengesetzte Stufenziegel, sowie dessen Schuppen- und Schalenziegel, die halben Dachziegel, die Turm-, Wandbehang- und Dachfensterziegel, die First-, Walm- und Gratziegel, die Seiten-, Windbord- oder Ortgangziegel (Tonwaren-Industrie Wiesloch), neben den mannigfachen Kehlziegeln, die auch zu Giebelabdeckungen, Maueran-

schlüssen und Turmeindeckungen verwandt werden, die Krag- und Unterlagziegel usw., — alle im wesentlichen auf den einen Gedanken hinauslaufend, das Ziegeldach vollständig dicht und dauerhaft, ohne jegliches fremdes Material, wie Zink oder Schiefer, die die Dachfläche unschön zerreißen, und ohne Verhau eindecken zu können. —

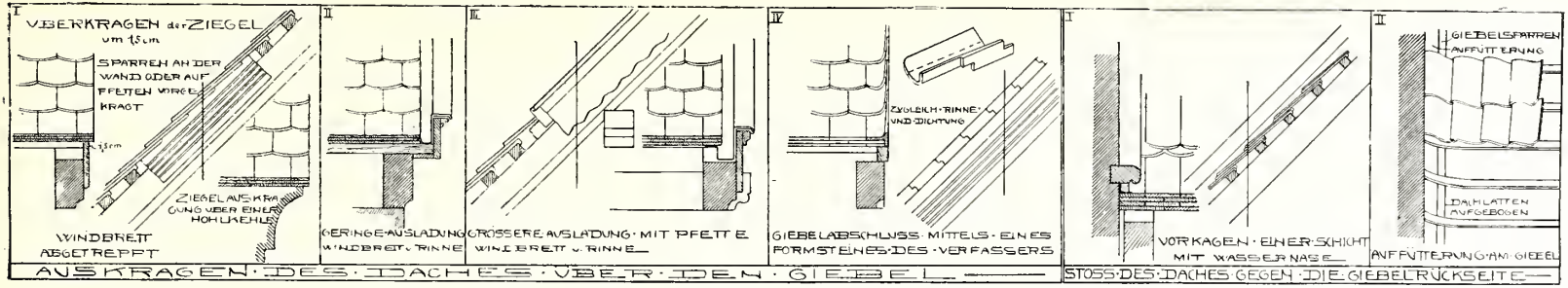
So läßt sich, um nur einen Vorteil neuerer Dachdeckungsweise anzuführen, nicht leugnen, daß die Kehlziegel gegenüber der Benutzung des wenig haltbaren Zinks, das anders arbeitet, als der Ziegel, auch den Vorzug besitzen, das Wasser sichtbar und nicht teilweise unter den Ziegeln abzuführen, sich außerdem gegen die raschen Wärmeunterschiede von Frost und Tauwetter unempfindlich zu verhalten. Je nachdem die beiden zusammenstoßenden Dachflächen im gleichen oder verschiedenen Winkel zusammenlaufen, gibt es regelmäßige und unregelmäßige Kehlziegel. Unter die Formen der Biberschwänze hat man nicht verfehlt, die spitze Art einzureihen, wie wir sie am Nürnberger Dach vorfinden, die dem Abtropfen des Wassers förderlich ist.

Die Horizontallinien der Ziegeldeckung müssen an Kehlen ohne Veränderung der Höhe fortgeführt werden; auch an Graten wird sich das empfehlen, doch ist es nicht unbedingt notwendig; sie können dort gegeneinander absetzen.

Für den dichten Abschluß der Dachvorsprünge über Giebeln bemüht man sich zur Zeit, Patente für Ergänzungskeile der Dachziegel zu gewinnen.

Pfannen und Nonnenziegel, die man über den Giebelrand etwas hinausragen läßt, bilden von selbst eine Abschlußrinne am Giebelrand, die das Abtropfen des Wassers verhindert; ähnlich auch beim Anschluß des Daches an eine Mauer.

Über den verschiedenartigen Abschluß der Dachdeckung bei Übergreifen des Daches über den Giebel und umgekehrt das Gegenstoßen des Daches gegen die Rückwand des Giebels bei dem Hinausziehen des Giebels über das Dach gibt Abbildung 66 einige Beispiele.


I
VBERKRAGEN der ZIEGEL
um 15 cm
SPARREN AN DER WAND ODER AUF PFETTEN VORGE KRAGT
15 cm
ZIEGELAUSKRA GUNG UBER EINER HOHLKEHLE
WINDBRETT ABGETREPPT
II
GERINGE AUSLADUNG
WINDBRETT + RINNE
III
GROSSERE AUSLADUNG MIT PFETTE
WINDBRETT u. RINNE
IV
ZUGLEICH RINNE UND DICHTUNG
GIEBELABSCHLUSS MITTELS EINES FORMSTEINES DES VERFASSERS
I
VORKAGEN EINER SCHICHT MIT WASSERNASE
II
GIEBELSPARREN
AUFFUTTERUNG
DACHLATTEN AUFGEBOGEN
AUFFUTTERUNG AM GIEBEL
AUSKRAGEN DES DACHES UBER DEN GIEBEL
STOSS DES DACHES GEGEN DIE GIEBELRÜCKSEITE

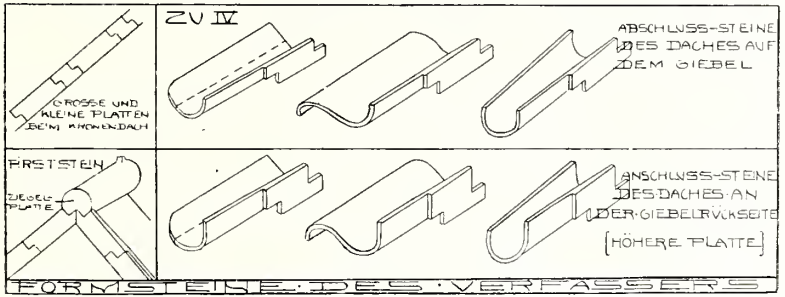

GROSSE UND KLEINE PLATTEN BEIM KRONENDACH
ZU IV
ABSCHLUSS-STEINE DES DACHES AUF DEM GIEBEL
FIRSTSTEIN
ZIEGEL PLATTE
ANSCHLUSS-STEINE DES DACHES AN DER GIEBELRÜCKSEITE
(HÖHERE PLATTE)
FORMSTEINE DES VERFASSERS

Abb. 66

Der Verfasser hat, wie aus dieser Abbildungstafel ersichtlich ist, für die beiden vorstehend genannten grundlegenden Fälle der Dachgestaltung als Abschlußdachziegel einen besonderen Formstein erdacht, und zwar ist dieser im gleichen Prinzip sowohl für Biberschwänze in einfacher oder verschiedenartig doppelter Deckungsart, wie für Pfannen und Nonnen ausführbar.

Der Giebelabschluß- und Anschlußstein vereinigt in sich zugleich die beiden Zwecke der Rinnenbildung und abschließenden Dichtung. Die Vertikalplatten der Formsteine schließen sich zu einer einheitlichen, fortlaufenden Fläche zusammen. Es entsteht ein stabiler sichtbarer Abschluß der Dachhaut auf dem Giebel, der diesen vor dem herablaufenden, schmutzigen Dachwassers schützt und das mühsame Abtreppen der untergesetzten Windbretter oder die Einfügung dichtender Keilsteine unnötig macht. Zum Abschluß an die Rückwand des Giebels wird man die Vertikalfläche des Formsteins höher bemessen müssen, als beim Giebelabschlußstein. Fremde Dichtungsmaterialien werden durch den Formstein ausgeschaltet.

Neuerdings stellt man Auskragungen von Dächern und Giebelabschlüsse mit Vorliebe in dichten Holzverschalungen her.

Eine derjenigen Stellen des Daches, an welcher auch Formziegel nicht gut davor bewahren, zur Dichtung Metall zu verwenden, ist die Dachspitze, mag sie nun der Auslauf eines Walmes, eines Giebels, eines Zelt- oder Turmdaches sein; der altbewährte Knauf in Zink-, Eisen- oder Kupferblech oder ein Wetterfahnenaufsatz aus Metall, eventuell als Gockelhahn ausgebildet oder mit ornamentalem Silhouettenausschnitt, werden hier immer ihren Platz behaupten. In sinniger Weise pflegt man die Knaufkapseln als Aufbewahrungsort von denkwürdigen Urkunden mit bezug auf die Erbauung des Gebäudes, Münzen oder scherzhaften Gegenständen zu benutzen, vorzugsweise bei hohen Türmen oder großen öffentlichen Bauten. Obgleich sich aber die

Metallbekleidung von Dachspitzen gegen besondere Formsteine bisher erfolgreich gehalten hat, ist seitens der Tonindustrie das Angebot von Walmkappen und -glocken kein geringes. Beim Zusammenstoß des Firstes und einer einfachen Abwalmung genügt schon das Verstreichen mit Mörtel.

Dachziegel mit aufgelegten Zierformen, die man nicht selten am First, als Anfänger und auf Graten anzubringen beliebt, sind überflüssig, womit nicht gesagt sein soll, daß man nicht besondere Dachziegelformen, z. B. Endstücke an Graten, herstellen soll; nur ist eben eine rein konstruktive Ausbildung am Platze.

Bei Stürmen ausgesetzten Dächern empfiehlt es sich, einzelne Ziegel, — jeden fünften bis zehnten, — mit verzinktem Eisendraht anzubinden; vielfach werden statt dessen auch Sturmklammern verschiedener Systeme gebraucht, z. B. die S-ähnlich geformten Dachsteinhalter von Gustav Wernicke (D. R. G. M. 274711).

Für das Spließdach sind Zink- und Teerpappstreifen den hölzernen aus Gründen der Haltbarkeit gegen Feuchtigkeit vorzuziehen.

First-, Grat- und Walmziegel dürfen erfahrungsgemäß nicht in reinem Zementmörtel verlegt werden. Am besten verwendet man Haarkalkmörtel, dem man etwas Zement beimengen kann; Haarkalkmörtel besitzt den Vorteil, nicht in kleinen Stückchen abzubröckeln. Dichtung der Fugen mit Stroh zur Erzielung größerer Wärme ist auf Ziegeldächern sehr feuergefährlich. Die Strohdocken fangen leicht Feuer und brennen mit langer lichter Flamme.

Durch Überzug mit Teer oder Glasur erreicht man bei Ziegeln keine größere Dauerhaftigkeit, im Gegenteil, denn der natürliche Prozeß, das durch Niederschläge an den Innenflächen des Daches sich bildende Schwitzwasser aufzusaugen und an der Außenfläche zu verdunsten und den Luftwechsel zu befördern, wird durch diesen Überzug gehemmt. Jedenfalls darf man für die Dachziegelglasuren keine leichtflüssigen Metallglasuren, sondern höchstens

Erdglasuren verwenden. Gelbliche Glasur entsteht durch Dämpfe von Kochsalz oder Antimon, farblose rührt von Kieselerde, Caolin, Bleiweiß und Borax her, blaue von Kobalt, grüne von Kupferasche und Smalte, braune von Braunstein.

Auch Engobieren und Imprägnieren der Steine trägt nicht zu ihrer Haltbarkeit bei. Trotzdem kann man diese Behandlungsarten der Dachziegel gelten lassen, da sie nicht selten angenehm dazu beitragen, das Dach zu charakterisieren; so hat das Dach der Festhalle in Mannheim dadurch ein eigenartiges Aussehen erlangt, daß die Nonne rot engobiert, der Mönch grün glasiert wurde. Musterung von Dachziegeln in verschiedenen, aber zusammenklingenden Farben nach Art einer Sprenkelung kann dem Aussehen der Dachform förderlich sein, nur die in Farben schreienden und maßstablosen Zickzack- oder Quadraturmuster tun dem Auge wehe; sie geben bekanntlich in der Perspektive des Daches auch leicht zu Richtungstäuschungen Anlaß. Wer wollte beispielsweise behaupten, daß das Muster des Ziegeldaches auf dem Ordensschloß zu Marienburg Wpr. diesem zum Vorteil gereicht?

Von künstlerischer Bedeutung ist die Einmörtelung von First- und Gratziegeln: Helle Trennungskonturen zwischen gleichwertigen Flächentönen.

Die neueren Dachziegel vermeiden es jedoch möglichst, den weißen Kalkmörtelverstrich, – sog. Querschlag, — äußerlich sichtbar werden zu lassen; es geht dadurch zwar ein malerisches Motiv verloren, das manchem kleinen, alten Häuschen und auch größeren Gebäuden einen belebenden Reiz verlieh, doch müssen solche älteren Ausführungsarten hinter Dachziegeldeckungsmethoden zurücktreten, die den immerhin unsöliden Verstrich nicht erfordern.

Von der Renner-Dachleistengesellschaft m. b. H., Regensburg, wird ein verstrichenes Flachziegeldach angeboten. Um das Eindringen von Staub, Ruß, Schnee bei Ziegeldächern zu verhindern, hat Sigmund Haussen, Nürnberg,

seine unter D. R. P. No. 75864 und 87015 patentierte Unterdachkonstruktion erfunden, welche aus Pappestreifen und sog. Patentfedern besteht und angebracht werden kann, ohne daß Holzschalung notwendig ist.

Beachtung in Bezug auf Dichtung, Größe und Schattenwirkung ist bei Mansardendächern den Gesimsen zwischen den beiden Mansardenflächen zu schenken. Deren Form richtet sich in gewisser Beziehung nach der Dachdeckungsart. Z. B. machen Mönche- und Nonnenziegel oder Pfannen einen Ausschnitt der Gesimsbretter gemäß den Kurven der Ziegel notwendig, soll die Dichtung in genügender Weise ohne fremdes Material zustande kommen.

Wenn auch die Biberschwanz-, Pfannen-, Mönche- und Nonnenziegel sich, wie zuvor ausgeführt wurde, allgemeiner Anwendung erfreuen, so entsprechen sie noch nicht allen neuzeitlichen Anforderungen, die an die Dachdeckung gestellt werden müssen.

Die Kurvenbildung des einzelnen Ziegels in der Art, wie sie Pfannen, Mönche und Nonnen aufweisen, ist unvorteilhaft, weil sie die Dichtung erschwert. Ohne die neueren Falze schließen die S-Pfannen recht unvollkommen.

Über einige Verbesserungen der Deckung mit holländischen Pfannen berichtet Oberbaurat O. Hossfeld im Zentralblatt der Bauverwaltung, Jahrg. 1904, No. 59: Die Pfannen würden meist zu flach und windschief angefertigt und müßten mehr Rinnenform erhalten; um die notwendige Überdeckung von 10—12 cm zu erzielen, wären genügend lange Eckabschrägungen erforderlich. Damit der Stein haubar sei, solle man keinen Bergton, sondern Niederungston verwenden. Als Mörtelbett sei nicht nur Querschlag, sondern auch Längsschlag zu empfehlen; der Verstrich erfolge am besten von unten. Die Beimischung der Kälberhaare zu dem Mörtel sei zu überwachen. Decke man die Kehlen nicht mit Hohlsteinen ein, so solle man statt des Zinks wenigstens Blei oder Kupfer wählen. Wenig bewährt habe sich das ver-

schalte Pfannendach, mit gestülpter Schalung, auf der die Streck- und Dachlatten angenagelt sind und mit trocken eingehängten Pfannen, das besonders in Ostpreußen üblich sei. —

Biberschwänze vermeiden die Kurve des einzelnen Ziegels und beschränken sich auf die Abtreppung übereinander, welche freilich die Fallgeschwindigkeit des abfließenden Wassers verzögert; die seitliche Dichtung erfolgt bei ihnen durch wechselseitiges Verlegen der Fugen, wenigstens beim Doppeldach und Kronendach, und ein solches wird man selbst bei Häusern untergeordneter Art verwenden müssen.

Mit Einführung der massiven Schalungskonstruktionen im Dach verlieren Holzlatten als Träger der Dachdeckung ihre Berechtigung, obgleich sie z. B. in Beton eingelassen werden können. Sie drängen sich als unerwünschter, feuergefährlicher Fremdkörper zwischen die massive Konstruktion und die massive Dachdeckung. Zugleich mit den Holzlatten fällt jedoch auch das Format und die Auflagerungsart der Dachziegel, das Aufhängen an einer Nase. Schon jetzt drückt man im Eisenbetonbau vielfach die Dachziegel, an Eisenstäbchen befestigt, ohne Lattung in den Beton ein; aber die geschwungene Form der Pfannen oder der Mönche und Nonnen ist hierfür nicht die beste, wenngleich sie wegen der Rinnenbildung das Wasser schneller ableitet, als ebene Ziegel.

Erstrebenswert wird bei massiver Dachkonstruktion sein, sie mit der Dachdeckungsmasse einheitlich zu verschmelzen. Näheres darüber siehe im Abschnitt: „Die Abdeckung der Massivdächer".

Auf den schrägen Eisenbetondachflächen der städtischen Markthalle in Breslau sind Holzsparren aufgeschraubt und zwischen diesen 3 cm starke Korkplatten aufgebracht; darüber liegt dann die Biberschwanz-Doppeldeckung auf Lattung. Etwaige Reparaturen erfolgen von außen, was mit Schwierigkeiten verknüpft ist und eine Schwäche des Massivdaches bedeutet.

Was die Eindeckung von Dachgauben in Ziegeln anbelangt, so ist diese in ununterbrochener Verbindung mit dem Hauptdach da möglich, wo die Ausführung der Dachfenster durch Anlüften der Dachhaut geschieht, wie bei den Fledermausgauben, trozdem auch hier in der Regel Formsteine oder Verhau notwendig sind, sowie an den Aufbauten, über die das Hauptdach geschleppt wird. Stark geschwungene Linien vermeide man an den Fledermausluken wegen der Schwierigkeit der Eindeckung an den Übergängen. Bei Ziegeldeckung, namentlich für einfachere Bauten ist die Schleppluke die gegebene Form für Dachfenster.

Eckige Aufbauten erhalten meist nur oben die Ziegelabdeckung, ihre Vorder- und Seitenteile passen sich entweder im Material dem massiven Unterbau an oder sind in Fachwerk konstruiert; doch verkleidet man ihre Seitenwände auch gerne mit Dachziegeln; hierzu kommen Biberschwänze, Pfannen, u. U. auch Falzziegel in Betracht, also leichtes Material, das den senkrechten Wänden anliegt; mit Mönchen und Nonnen wird man kaum senkrechte Flächen behängen.

Der Charakter des deutschen Daches beruht nun einmal auf der Schrägefläche, und das Dachdeckungsmaterial ist im Auflager von jeher auf eine Neigung des Unterlagers zugeschnitten. Sein Haften an senkrechten Flächen ist daher stets mit Mißtrauen zu betrachten. Wie oft passiert es im Harz, daß ein kräftiger Nachtsturm eine ganze pfannengedeckte Giebelwand bis zum Morgen bloslegt. Bezüglich des Wandbehangs mit Ziegeln an englischen Einfamilienhäusern gibt Oskar Delisle in seinen Studien, die er über englisches Bauwesen im Jahrgang 1900 des Zentralblatts der Bauverwaltung, No. 91, veröffentlicht hat, einige Beobachtungen wieder. Die zur Bekleidung mit Dachziegeln bestimmten Mauerteile werden dort nur in gewöhnlichen Hintermauerungssteinen hochgeführt; dann wird eine Lattung von

1,8/5,5cm Stärke mittels tief in die Fugen eingreifender Drahtstifte aufgenagelt. Auf diese Lattung werden die Ziegel angehängt und durch zwei Nägel festgehalten. Die Ziegelbekleidung hat unten einen Ablauf, dessen Unterseite durch ein Deckbrett und eine Profilleiste gedichtet ist. Für Haus- und Erkerecken verschiedener Winkel verwendet man Formsteine.

Scharfe Richtungskontraste in der Deckung von Hauptdach und Aufbau sind unkonstruktiv und wirken deshalb unschön. Man kann dies an Dächern von Giebelaufbauten beobachten, die in fast rechtem Winkel gegen das Dach schneiden. Sind beide Dächer in Mönchen und Nonnen gedeckt, so entsteht an der Einschneidungsstelle eine ziegeltechnisch unlösbare Unterbrechung. Es sind daher Hauptdach und Aufbau entsprechend einem gleichmäßigen Wasserablauf in ihrer Dachdeckung zu einander überzuleiten. Es wird sich aber kaum vermeiden lassen, Dachan- und -aufbauten hin und wieder in anderem Material einzudecken, als das Hauptdach, sei es aus Gründen ihrer Formengebung oder zur Erzielung malerischer Effekte (kupferne Dachreiter), doch sollte man sich bemühen, eine Einheitlichkeit der Deckung herzustellen, da sie der Ruhe der Dachflächen in unseren Straßenbildern nottut.

Die Ruhe der Dachfläche ist auch der Grund, aus dem man die primitive Art der Beleuchtung durch Glasziegel und schräge Klappfenster innerhalb der Ziegeleindeckung nach Möglichkeit vermeiden sollte. Sie geben dem Ziegeldach ein fleckiges Aussehen und sind trotz ihrer Billigkeit wenig dankbar, da sie schnell verstauben, verschmutzen und schwierig zu reinigen sind. Dazu kommt, daß sie im Winter bei Schnee meist stark verdunkelt werden und so ihren Zweck nur unvollkommen erfüllen; es ist darum wohl praktischer, die Beleuchtungspunkte des Ziegeldaches als senkrechte Fenster-Ausbauten zu betonen. Derartige kleinere Dachteile braucht man nicht mit ebenso großen Dachziegeln abzudecken, wie das Hauptdach, sondern kann

kleinere Formate dafür wählen, die aber in Form, Material und Farbe mit den anderen zusammengehen.

## 3. Die Schieferdeckung.

Nach dem Ziegel nimmt der Schiefer, was die Häufigkeit des Vorkommens betrifft, als Dachdeckungsmaterial den zweiten Platz ein. Leider war in seiner Verwendung die letzten Jahrzehnte hindurch ein Rückgang zu verzeichnen, infolge einer ungestümen Anpreisung von billigeren Ersatzmaterialien, wie Zementziegeln, Blechschiefern, schlechten Blechen, Dachpappe etc. und infolge der eifrigen Betriebsamkeit der Ziegelindustrie. Erst in neuerer Zeit hat man wieder versucht, für diesen ehrwürdigen und typischen deutschen Baustoff kräftiger einzutreten.

Vornehmlich sind es die Heimatschutzbewegungen, die sich seiner in der Presse und in der Fachliteratur, auf Vorführungen und Ausstellungen angenommen haben, Thüringen an der Spitze. Wir verweisen hier auf die Veröffentlichungen der Herzoglichen Schieferbrüche bei Lehesten, auf Opderbecke: „Der Dachdecker und Bauklempner", (Verlag Bernh. Friedr. Voigt, Leipzig 1907), ferner auf die ausgezeichnete Broschüre des Oberbaurats Fritze-Meiningen: „Zum Kampf gegen die Schieferbedachung" (Verlag des Technikums Hildburghausen), auf A. Knoch: „Der Dachschiefer in der Baupraxis" Berlin 1895, sowie auf die bekannten Lehrbücher von Gottgetreu, Breymann, Handbuch der Architektur und Baukunde des Architekten.

Schiefer als Dachdeckungsmaterial wurde zuerst in Frankreich, etwa im 11. Jahrhundert und zwar für untergeordnete Bauten verwendet; schon im 12. und 13. Jahrhundert aber wurden größere Gebäude damit gedeckt.

In Hamburg, das stets gute Verbindungen zu Frankreich und den Niederlanden hatte, wurde Schiefer jedoch erst etwa um die Mitte des 15. Jahrhunderts zur Dachdeckung und Bekleidung von Giebeln bekannt.

Der Schiefer, Tonschiefer, Chloritschiefer und Tonglimmerschiefer übertrifft den Dachziegel hinsichtlich seiner Leichtigkeit bei weitem. Während die Belastung eines Quadratmeter Daches durch Ziegel zwischen 35 und 60 kg zu schwanken pflegt, beträgt die Belastung durch guten Schiefer nicht über 22 kg; infolgedessen braucht das Tragwerk eines Schieferdaches weniger kräftig hergestellt zu werden, als bei einem Ziegeldach. Jenes verträgt auch eine geringere Neigung, wie dieses.

Die Dichtigkeit eines Schieferdaches auf Schalung soll vollkommener sein, als die eines Mönche- und Nonnen- oder Pfannendaches, und zwar ebensowohl gegen Regen und Schnee, als gegen Staub und Ruß, ein Umstand, der bei Städten ins Gewicht fällt; seine Haltbarkeit und Sicherheit gegen Übertragung von Schadenfeuer lassen nichts zu wünschen übrig.

Außer Metallplatten vermag kein Bedachungsstoff den gekrümmten und gebogenen Flächen eines Daches sich gleich gut anzuschließen und seine Umrißlinien in so scharfer Form zur Erscheinung zu bringen, wie der Schiefer. Nicht selten geht man in der Vorliebe für Ziegel zu weit; an Stellen, die gar zu plump durch Ziegeldeckung erscheinen, ist der Schiefer das geeignetere Material. Besonders werden die geschweiften Türme durch Ziegeleindeckung in der Form beeinträchtigt, während der Schiefer sich jeder kühnen Verbiegung willig anpaßt, und eine sorgfältige Arbeit des Schieferdeckers die Dichtigkeit der Mulden und Kehlen gewährleistet.

Man deckt die Dächer in Schiefer hauptsächlich nach 2 verschiedenen Arten ein, nach der deutschen und nach der englischen.

Die deutsche, besser altdeutsche Art, ähnlich im Aussehen der organisch gewachsenen Schuppenhaut der Reptilien, gibt dem Schiefer eine aus freier Hand im Bruch hergestellte schiefwinklige Viereckform, ohne sich an ein bestimmtes Größenverhältnis zu halten. Es bleibt dem

Schieferdecker überlassen, sich die Steine an der Verwendungsstelle nach einzelnen Größen und Reihen zusammen zu stellen oder für bestimmte Zwecke zu bearbeiten. Zur Eindeckung von Kanten und Graten werden die Ort-, Gleichort- und Strackort-Steine, die nur wenige Zentimeter ausladen dürfen, und zur Eindeckung von Dachkehlen die Kehlsteine gefertigt (siehe Handbuch der Architektur III, 2, 5 Dachdeckungen). Deutsche Schieferplatten werden mit der Hiebseite nach oben verlegt.

Die englische Schieferform dagegen beruht in der Anwendung von Schablonenmustern in Gestalt viereckiger, fünfeckiger und sechseckiger Schieferplatten oder von Schuppen mit kantiger und runder Ansichtsfläche; sie wirkt nicht so urwüchsig und malerisch, wie die deutsche. Nach englischer Art kann man sowohl auf Schalung, wie Lattung decken, nach deutscher nur auf Schalung. Schon im Schieferbruch wird den englischen Schablonenschiefern die Form gegeben, in der sie zur Verwendung kommen sollen, sodaß an der Verbrauchsstelle wenig Nacharbeit stattzufinden braucht und geringer Materialabfall entsteht. Eine Unterlage von Dachpappe unter dem Schiefer verhindert das Durchnässen und Faulen des Holzes.

Das Merkmal der deutschen Art besteht in dem zwecks guten und schnelleren Abtropfens des Wassers gewählten Schräglaufen der Gebinde mit von der Traufe zum First kleiner werdenden Platten, eine Anordnung, die bewirkt, daß das sich an der Traufe in größerer Menge sammelnde Wasser auf weniger Fugen trifft, als in der Nähe des Firstes. Je flacher ein Dach ist, desto stärker läßt man die Gebinde ansteigen. Von der unteren Ecke der Schieferplatte, dem Bart, tropft das Wasser rascher ab, als von der Reißlinie.

Nach der englischen Deckungsart erhält man bei Anwendung der sechseckigen und fünfeckigen Schablonenschiefer die über die Gesamtfläche sich gleichmäßig ver-

teilt erstreckenden Rautenmuster oder bei Verwendung viereckiger Schablonen die parallel zur First laufenden Schichten (sog. Doppeldach), doch gestatten die viereckigen Formen auch eine Anordnung auf deutsche Weise ohne Verhau, — französische Deckungsart. —

Man verwendet bei der englischen Deckmethode Schiefer von 35 × 60 cm und kleinerer Sorte von 25 × 50 und 22 × 24 cm; bei der deutschen solche von rd. 25 × 35 und 15 × 20 cm.

Die Dichtung am First geschieht bei der deutschen Art, indem man die Schieferplatten der der Wetterseite zugekehrten Firstgebinde drei bis vier Zentimeter übertreten läßt und die Fuge auf der anderen Dachseite mit Schieferkitt oder Haarkalk, der mit Zement oder mit Rindsblut angerichtet ist, dichtet. Ähnlich ist eine Dichtung durch Vortreten der Firstschieferplatten bei der englischen Deckungsart möglich; doch bevorzugt man mehr Firststeine und Firstdeckel aus asphaltiertem oder emailliertem Gußeisen, das als fremdes Material in die Schieferdeckung gebracht wird.

Wird Schiefer nach englischer Art auf Lattung gedeckt (Lattenstärke 9 × 4,5 cm), so ist die Lattenweite so zu bemessen, daß jede Platte, mit ihrem oberen Rande etwa 2 cm auf der Latte liegend, die dritte unter ihr liegende Platte noch um 9 — 15 cm überdeckt.

Die Überdeckung der Schieferplatten beträgt bei deutscher Deckung in der Nähe des Dachfirstes mindestens 6 cm; sie wird um so größer, bis zu 10 cm, je geringer die Neigung des Daches ist und je mehr sich die Platten der Traufe nähern. – Ein deutsches Schieferdach einschl. Schalung und Pappunterlage wiegt 60-65 kg, ein englisches auf Lattung 45 kg, auf Schalung 55 kg. Ausschließlich der Schalung kostet ein Schieferdach in deutscher Deckung 3,50-4,— M pro qm, eins in englischer Deckung 3,90-4,30 M ausschließlich Schalung und 4,25-4,50 einschließlich der Lattung.

Auf Lattung erfolgt die Schieferdeckung nach Erfindung des Franzosen Gérard in Nancy durch Draht, am besten, — nach dem System Mauduit & Béchet, Paris, — mit Kupferhaken. Landbaumeister Otto Wankel wandte dies Verfahren für schräg auf Schalung gedeckten Schablonenschiefer an und O. Neufeld in Iserlohn verbesserte die Befestigung der Kupferhaken durch Lötung auf der Unterfläche kleiner Zinkplättchen, die durch Nagelung auf der Lattung, bezw. Schalung befestigt werden.

In England und Frankreich spaltet man den Schiefer dünn und deckt dafür doppelt. Zu einem Dach von 100 qm Fläche braucht man bei jenem fremdländischen Schiefer 227-250 qm Schiefermaterial mit einem Gewicht von 55-57 Zentnern, bei Anwendung deutscher Schiefer für dieselbe Dachfläche von 100 qm nur 138-155 qm Schiefermaterial, mit einem Gewicht von 44-45 Zentnern. Die Ausbesserungen sind bei einem deutschen Schieferdach weit einfacher, als bei einem Dach, das auf französische oder englische Art gedeckt ist.

Die Eindeckung der Kehlen erfolgt bei dem deutschen Schieferdach zumeist, indem man in diese ein abgefastes Brett einnagelt und sie dann mit kleineren, höchstens 15 cm breiten Kehltafeln auskleidet. Muß man Metall für die Kehlen verwenden, so ist Walzblei dem Zinkblech vorzuziehen, da das vom Schiefer ablaufende Wasser Kalk und Eisenvitriol enthält.

Schiefer wird viel als Wand- und Giebelbeschlag benutzt, desgleichen als Schutzbekleidung für Windbretter; aber auch er wird ebenso, wie der Ziegel leicht durch den Wind von diesen Stellen abgehoben.

Eigentümlich ist dem Schieferwandbeschlag der früheren Zeit die künstlerische Belebung der Flächen, der Hausränder und Fensterumrahmungen durch aufgelegte, aus Staniol geschnittene Blätter, Blüten, Kranz- und Laubgewinde, die mit Leinöl auf den Schieferbeschlag geklebt wurden; auch einfache Streifenbildungen und in die Fläche stilisierte Pfeiler und

Säulen schnitt man in ähnlicher Weise aus Staniol aus. Das besorgten die Schieferdecker freiwillig in ihren Abend- oder Sonntagstunden, ohne dem Auftraggeber große Kosten zu verursachen; das Aufkleben durfte am Tage nur wenig Arbeitszeit in Anspruch nehmen. Es warb der Schieferdecker selbst mit seiner heiteren Kunst und seiner schlichten Art zu verzieren um die Gunst neuer Auftraggeber. Zudem waren die Verzierungen von großer Haltbarkeit: Man findet staniolverzierte Häuser, deren Jahreszahlen auf mehr als ein Jahrhundert zurückgehen. Abbildungen hierüber finden sich in der erwähnten Abhandlung von Oberbaurat Fritze.

Heute ist dieses Mittel der Verzierung dem Wandbeschlag abhanden gekommen, und man beläßt den Schiefer größtenteils in seiner Naturfarbe; oder der Schieferbeschlag wird fälschlicherweise mit Ölfarbe gestrichen, die bald durch die Witterungseinflüsse abgewaschen wird; auch deckt man unter Verwendung verschiedenartiger Schiefergesteine geometrische Muster ein.

Die Schablonenschieferform begünstigt die Herstellung von Eindeckungsmustern, und es gehört viel Geschick dazu, aus Schiefermustern architektonisch etwas wirksames zu gestalten. Dachdeckungsmuster sollen weder langweilig, noch beunruhigend sein und sich dem Maßstabe des Hauses einfügen. Hierzu liefert das Studium der bergischen Bauweise Anhaltspunkte. Auch bei der deutschen Deckart lassen sich dezente Sprenkelungsmuster mittels verschiedenfarbiger Platten erzielen.

Neuerdings hat Olbrich auf den Dächern seiner Villengruppe in Darmstadt Dachdeckungsmuster angewendet. Reizend ist die Schiefermusterung, die der gleich Olbrich leider so früh verstorbene Eichwede am Giebel einer von ihm erbauten Villa in der Lüerstraße zu Hannover angebracht hat: Eine aus Mustern zusammengesetzte Felderteilung durch kleine Schieferschuppen, die anmutet, wie die Schuppenhaut eines Alligators oder eines Fisches. Harmonisch steht dabei die Schieferfarbe des Daches zu dem warmen

sepiafarbigen Ton des bossierten Ettringer Tuffsteins im Unterbau.

An die Durchbildungen der alten schieferbekleideten Häusergruppen und Gebäudegiebel in Frankfurt a. Main, Limburg, Goslar und im Moseltal lassen sich neue Architekturformen anknüpfen und entwickeln.

Eine Eigenart Mitteldeutschlands ist die Verbindung von Ziegel und Schiefer bei der Eindeckung, indem man den Ziegel für die Hauptflächen, den Schiefer zur Einfassung der First-, Seiten- und Traufkanten, zur Ausbildung der Grate und Kehlen, sowie zur Einfassung von Fenstern und Türen wegen seiner Ebenflächigkeit benutzt.

## 4. Die Kupferdeckung.

Unter den Baustoffen, die außer Ziegel und Schiefer von der modernen Architektur für Dachdeckungszwecke in einer wieder erwachten Vorliebe für Farbe und Vielgestaltigkeit des Materials neu begünstigt worden sind, spielt das Kupfer eine Rolle. Es gilt als hochmonumentales Material. Infolge seines Preissturzes und der Herstellung dünnerer Tafeln tritt Kupfer in ökonomischer Hinsicht mit anderen Dachdeckungsmaterialien allmählich in Konkurrenz.

Allzulange ist das „rote Metall“, das im Urzustande in so kräftigen vollen, bräunlich-roten, mit sanftem Goldglanz untermischten Tönen schillert und später unter der Einwirkung der Luft in leuchtenden blau-grünen Oxydfarben aufglänzt, nur als „Antiquität“ bewertet. Einzelne Städte, wie Hannover, zu dessen Wahrzeichen die Kupferdeckung sowohl auf den älteren öffentlichen Gebäuden der Barockzeit, wie auf den Türmen gehört, schienen sich in den letzten fünfzig Jahren des architektonischen Wertes ihrer aus der Vergangenheit geretteten Schätze in Gestalt herrlicher Kupferdächer nicht bewußt zu sein. Um so freudiger ist es zu begrüßen, wenn heute wieder in solchen Städten die Notwendigkeit einer gleichartigen Eindeckung der neueren Gebäude mit den älteren der Stadt betont wird.

Das Kupfer hat das Vertrauen, das ihm bei neueren Bauten entgegengebracht wurde, z. B. in Hannover, mit reichem künstlerischen Erfolge, mit einer starken und verhältnismäßig schnellen Oxydation belohnt. Es ist gegenüber anderen Dachdeckungsmaterialien trotz höherer Anschaffungskosten billig, da es keine oder nur geringe Reparaturkosten verursacht und unverwüstlich ist, d. h. dauernd seinen Metallwert behält. Man prophezeite in Hannover und anderen Städten unter Hinweis auf die neuerrichteten, jeder Patinierung abgeneigten Brozemonumente, daß die in Kupfer hergestellten Dachflächen für immer unter der Ablagerung von Staub und Ruß ein stumpfes, schwarzes Aussehen bewahren und unter dieser abtötenden Decke niemals ein Oxyd entwickeln würden.

Aber das Versagen der Bronzemonumente legt den Verdacht nahe, daß bei ihnen eine sparsame Industrie von dem billigeren Zink zuviel und dem teuren Kupfer zu wenig verwendet und dadurch dem Mischmateriale die Patinabildung erschwert oder unmöglich macht.

Trotz „fachgemäßer Behandlung", — zu der man lange Jahre die Anwendung von Stahlbürsten rechnete! — will das Oxydieren der oft vierzig bis fünfzig Jahre alten Bronzestatuen keinen erheblichen Fortgang nehmen, während die kupfernen Dachflächen vieler öffentlichen und privaten Gebäude schon nach vier bis sechs Jahren eine reichliche Patina-Entwickelung zeigen, gerade weil hier keine Stahlbürste und nicht einmal eine Menschenhand zweifelhafte Hülfe bringt, sondern nur die Wässer des Himmels spülen und sprengen, d. h. die zur Oxydierung nötige Feuchtigkeit spenden.

Durch chemische Mittel eine Beschleunigung der Patinabildung zu erzwingen, empfiehlt sich ebensowenig, wie die mechanische Reibung. Sie erzeugen vielleicht für den Augenblick einige Wirkung, beeinträchtigen jedoch die von der Zeit hervorgerufene Endwirkung. Heringslake, die man vielfach geeignet erachtet, erzeugt die Bildung

von essigsaurem Kupfer, während Patina kohlensaures Kupfer ist.

Im Übrigen ist auch das satte Braun oder duffe Schwarz, welches das neue Kupfer nach kurzer Zeit an der Luft annimmt, eine sympathische und vornehme Farbe.

Die historische Überlieferung berechtigt, das Kupfer in Ermangelung sofortiger Patinabildung für die ersten Jahrzehnte farbig zu behandeln. So hatten, — um nur ein paar Beispiele anzuziehen, — die Türme des Danziger Zeughauses zu Anfang nachweislich eine Bemalung in Grün, Schwarz und Gold, mit aufgemalten weißen Fenstern und aufgezeichneten Landsknechtfiguren; heute und seit langem erstrahlen sie, unbehindert durch die früheren Farbenanstriche, von denen sich einige Reste erhalten haben, in schöner echter Patina. Desgleichen das früher farbig bemalte Kupferdach des Zwingers in Dresden.

Wirkl. Geh. Reg.-Rat Dr. Wilhelm Bode spricht sich in seinem Artikel der „Woche“ (1910, Heft 21), betitelt: „Patinierung der Bronzen in alter und neuer Zeit“ über die Bildung von Patina dahingehend aus, daß diese durch künstlich chemische Prozesse, Überstreichen mit Salmiak oder Schellack etc. keineswegs gefördert würde. Sobald die Legierung von Kupfer und Zinn nicht durch zuviel Zink oder Blei verunreinigt sei, wäre nur eine genügende Ziselierung des Gusses erforderlich, um eine gute glänzende Patina zu erzielen, da diese eine glatte Oberfläche zur Voraussetzung habe. Zur weiteren Pflege der Patinabildung wäre alsdann noch die rechtzeitige Entfernung von Staub und Ruß zu empfehlen und die Beseitigung von sich bildendem essigsaurem Kupfer, dem „Grünspan“.

Erfreulich ist es, daß man der deutschen Kupferindustrie für die nächsten Jahrzehnte einen Aufschwung voraussagen kann, da der Eisenbetonbau für seine größeren Deckenkonstruktionen auf Monumentalbauten, die bei diesen zugleich Dach sind, Kupfer zur Eindeckung bevorzugt.

Die Kupfertafeln im Handel besitzen meist eine Größe

von 0,8-3 qm bei 1 m Breite und 0,6 mm Stärke. Für 1 qm Dachfläche braucht man 1,15 qm Kupferblech. Pro qm Kupferdach, einschließlich Schalung und Sparren, mit doppelter Falzung eingedeckt, wiegt 40 kg. Einschließlich Schalung, beträgt der Preis für 1 qm Kupferdeckung ca. 15,— M. Aus Kupferrinnen darf man nicht das Wasser in Zinkrohre leiten, da das Kupferwasser diese zerstört; weniger gefährlich, aber bedenklich ist das Überführen des Wassers von Zink auf Kupfer. Kupferblech deckt man in der Richtung vom First zur Traufe mit doppelt stehenden, in wagerechter Richtung mit liegenden Falzen, und zwar sind die Platten möglichst im Verbande zu verlegen, damit nicht 4 Bleche an einer Stelle zusammengefalzt zu werden brauchen.

## 5. Die Holzzementdeckung.

Die beste Eindeckungsart für flache Dächer bis zu einer Neigung von 1 : 10 ist das Holzzementdach, das in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts aufkam.

Sein Erfinder, der Böttchermeister Samuel Häussler in Hirschberg i. Schl., legte 1839 oberhalb der Dachkonstruktion auf trockene Sandunterbettung eine Lage Dachpappe und klebte darüber mit dem sog. Holzzement, den Häussler zum Dichten seiner Fässer verwandte, drei Lagen festes Papier in Streifen parallel zur Traufe. Die oberste Lage dieser Papierstreifen erhält beim Holzzementdach einen stärkeren Holzzementanstrich, auf dem 1-5 cm feiner Sand gesiebt wird, worauf eine grobe Kiesschicht von 6-10 cm Stärke aufliegt, die in ihren oberen Schichten zum Schutze gegen Abspülen mit Lehm oder Chausseeschlick zu vermischen ist. Bei steileren Dachneigungen läßt sich die Holzzementdeckung auf massiver Unterlage verwerten, wenn man dem Hinabrutschen des Kieses durch eine quadratische Struktur der Dachfläche aus Ziegelsteinen oder ⊥ Eisen vorbeugt; allerdings dürfen diese Rippen nicht über die Kiesschicht hinausreichen, da sonst Behinderung der Entwässerung eintritt.

Holzzement besteht aus einer Mischung von 60 Gewichtsteilen wasserfreiem und ammoniakhaltigem Steinkohlenteer, 25 Gewichtsteilen Schwefel und 15 Teilen Asphalt.

Man unterscheidet Holzzementpapierdach und Holzzementpappdach.

Einschließlich Sparren von 14/18 cm und Schalung von 3,5 cm Stärke, Pappe, Papier, Kies und Holzzement wiegt 1 qm Holzzementdach 180 kg; Holzzementdach auf massiver Unterlage wiegt pro qm 196 kg. Kommt Wärmeschutz hinzu, in Gestalt von Korkplatten, Koksasche, Schlackenbeton oder Schwemmsteinen, so erhöht sich das Gewicht bis zu 500 kg.

Beim Holzzementdach wird für die Dichtung aller Anschlüsse der Dachfläche an Mauern, Schornsteinen, Dachlichter, Aussteigeluken usw. fast nur Zinkblech oder verzinktes Eisenblech verwandt. Doch ist dieses so anzuordnen, daß es sich frei bewegen kann, weil sonst ein Reißen an den Lötstellen und Nagelungen, sowie ein Brechen an den Biegungen und Falzen der Bleche eintritt. Zu diesem Zwecke nagelt man die Bleche nicht, sondern klemmt sie durch Halter aus verzinktem Bandeisen fest. Auch $\overline{\text{T}}$ und $\underline{\text{T}}$-Eisen gebraucht man zu Maueranschlüssen.

Der Abschluß der Dachdeckung an den freien Giebelseiten macht ebenfalls Spenglerarbeiten aus starkem Zinkblech oder verzinktem Eisenblech notwendig. Aus dem Dach tretende Schornsteine faßt man mit Kehlblechen ein, deren oberer Abschluß mit Zinkkappen, sogenannten Krempelleisten vorzunehmen ist. Will man die Durchbrechungsstellen von Dunst- und Entlüftungsrohren, elektrischen Leitungsgestängen, Fahnenstangen usw., sowie deren Verstrebungen mit dem Dache, die beständigen Bewegungen durch den Wind ausgesetzt sind, dichten, so umschließt man sie mit einer Zinkhülse; diese setzt mit einem breiten Flansch auf der Dachfläche auf, umgibt den betreffenden Körper in 2-3 cm Abstand und wird durch eine dicht über

ihr an dem beweglichen Körper befestigte Zinkhaube überdeckt.

Für gute Lüftung in Form von Abzugs- und Zufluß-öffnungen ist bei Holzzementdächern deshalb Sorge zu tragen, damit in den unterliegenden Räumen nicht Schimmel und Stockflecke entstehen.

Flachen Holzzementdächern, die von Brüstungen umgeben sind, kann man im Notfalle Gefälle nach einem in der Mitte oder an anderer Stelle gelegenem tieferen Punkte geben, indem man dort die Regenwässer in einen seitlich durchbrochenen, oben abgedeckten Trichter sammelt und sie in einem eisernen Abfallrohr fortführt; durch Anschluß dieses Rohres an einen unterirdischen Kanal läßt sich sein Einfrieren meistens vermeiden. An der Einflußstelle des Wassers ist ein trichterförmiges Oberstück mit Haubenrost anzubringen, das sich zur Verhinderung der Eisbildung nach unten zu konisch verjüngt.

Neuerdings hat das Holzzementdach Verbesserungen erfahren, sowohl zum größeren Schutz gegen Wasser, wie gegen Feuer. Namentlich die für flache Dächer geeigneten massiven Deckenkonstruktionen der verschiedenen Systeme und der Eisenbeton bevorzugen das Holzzementdach. Es wird zur Unterbettung des Holzzementpapiers ein als schlechter Wärmeleiter wirkender Estrich benutzt, von undurchlässigen und unzersetzlichen Korkleinplatten auf Sand, der guten Wärme- und Schallschutz gewährt.

Bei älteren Dächern ersetzt man die Holzdielen zwischen Holzbalken durch Betondielen, Ziegelrollschichten, Betonverputz oder Ziegelabfallbeton. Hauptsache ist trockenes Wetter während der Ausführung.

Josef Jeserich Nachf. A.-G., Charlottenburg verwendet unter der Kiesschicht mehrfache Papplagen, Dachlack und Asphaltisolierplatten. Louis Lindenberg-Stettin besitzt ein Patent auf zweifach gelagerte Pappe mit imprägnierter Jute-Einlage, ebenfalls mit Goudron- oder Isolierplatten.

Das Holzzementdach bietet unter den gegenwärtigen

Dachdeckungsarten den höchsten Schutz gegen Feuersgefahr; ihm folgen das Ziegeldach, die Eindeckungen mit Kupfer- und Eisenblech, das Schieferdach, die Zink- und Bleibleche und die geteerte Dachpappe. Es bietet auch den größten Wärmeschutz: Sein Wärmeleitungskoëffizient ist 1½ mal kleiner als der des doppelten Pappdaches. Pro qm Holzzementdach beträgt der Preis 2,50-3,00 M. Auf Beton verhindert der luftdichte Abschluß der Holzzementbedeckung die zu schnelle Austrocknung des Betons und damit das Entstehen von Schwindrissen. Da das Holzzementdach die Schwankungen der Temperatur in den unter ihm belegenen Dachräumen mäßigt, lassen sich diese wegen der geringen Dachneigung als Wohnräume ausnutzen.

Die Ausführung der Holzzementeindeckung bedarf der Sorgfalt: Die Fläche des Daches muß eben sein; alle Vertiefungen sollen ausgeglichen und hervorstehende Teile entfernt werden, da sonst beim Betreten des Daches die Papierlagen beschädigt werden und zu Undichtigkeiten Veranlassung geben. Die Papplagen müssen einander 10 cm überdecken und in Entfernungen von 5 cm genagelt werden.

Als Kiesschutzleiste an der Traufkante verwendet man Winkeleisen, Vorstoßbleche aus Zink mit aufgebogener durchbrochener Kiesleiste, Betonstreifen etc. Martin Hoffmann in Mainz besitzt D. R.-P. No. 152982 auf eine Befestigungsvorrichtung für ohne Lötnähte verlegte Kiesschutzleisten und Traufbleche von Holzzementdächern.

Die Schattenseiten des Holzzementdaches, die starke Konstruktion des Dachstuhls und die Notwendigkeit, den Sand durch Zinkleisten zusammenhalten zu müssen, sucht man durch die Kiespreßdächer zu beseitigen. Eine derartige Dachdeckung wird hergestellt, indem man mehrere Lagen starker Asphalt-Pappe auf die Schalung aufnagelt, bezw. bei Beton aufklebt, darüber eine präparierte Klebemasse aufbringt und in diese durch Holzwalzen gewaschenen Kies in Erbsengröße einwalzt. Derart wird die Mehrzahl

der amerikanischen Wolkenkratzer eingedeckt. In Deutschland befaßt sich z. B. die Firma H. Bohnstedt, Cüstrin-Neustadt mit der Anfertigung von Kiespreßdächern; ein solches ist ihr unter dem Namen „Firmix-Dach“ patentamtlich geschützt, dessen Preis 1,50 M f. d. qm beträgt und das bis zu einer Neigung von 30 ° verlegt werden kann. Über seine Bewährung läßt sich, obgleich sie für wahrscheinlich gehalten werden kann, heute noch nichts sagen, die Firma garantiert für eine Haltbarkeit von 15-20 Jahren ohne Unterhaltungskosten. Rinnen- und Maueranschlüsse werden mit Hilfe der Asphaltpappe vorgenommen und höchstens ein Schutzstreifen aus Metall über die Fugen gelegt. Bei Metallrinnen greift die Asphaltpappe über das Rinnenblech, massive Dachrinnen werden ganz mit Asphaltpappe ausgekleidet, und zwar reicht diese noch ein Stück in die Abfallrohre hinein. An Brand- und Giebelmauern, Schornsteinen und Dachluken benutzt man in der Ecke eine Deckleiste oder ein schräges Brett zur Überführung der Papplagen aus der horizontalen in die vertikale Richtung. Alsdann biegt man einen Pappdeckstreifen in eine etwas höher gelegene Mauerfuge oder Nut ein und verstreicht sie mit Zementmörtel. Ein Überkragen der Mauerschichten über dieser Fuge ist empfehlenswert. An ungeputztem Backstein-Mauerwerk läßt man die Dichtungsfuge treppenartig die Dachlinie begleiten, wenn das Dach einige Neigung besitzt.

An Stellen, an denen die Dachdeckung zugleich Estrich sein soll, auf Terrassendächern, eignen sich Asphaltdeckungen aus 90 % geschmolzenem Asphalt, Mastix, 10 % Goudron und feinkörnigem, reinem Kies; die technische Ausführung gleicht der der gewöhnlichen Estriche und Straßenasphaltierungen. Um während der Ausführung an den Anschlußstellen der einzelnen Asphaltstreifen gute Anschlüsse zu erzielen, sind die Kanten des fertigen Estrichs wieder anzuwärmen. Bei Maueranschlüssen erfolgt die Dichtung durch eine 2-3 cm hohe Wasserkante.

## 6. Die feuersichere Strohdeckung.

Die bisher besprochenen Dachdeckungsmittel, Ziegel, Schiefer, Kupfer und Holzzement sind für Monumentalbauten die wichtigsten. Sie sind eigentlich auch für kleinere Bauten nur in Betracht zu ziehen, da alles andere auf billigeren Ersatz der oben genannten Deckungsmittel hinausläuft.

Um nicht besondere bodenständige Deckungsarten zu übersehen, wollen wir einer davon, dem „feuersicheren" Stroh-, Rohr-, Schilf-, Reht- oder Binsendach, meist wohl Gernentz-Dach genannt, Anerkennung zollen, trotzdem man die Neuanfertigung von Strohdächern unter unseren Zeitverhältnissen in größerem Umfang kaum mehr erwarten darf.

Ein Preisausschreiben um Musterentwürfe für landwirtschaftliche Gehöfte im Braunschweigischen von 1909 schreibt als bodenständiges Dachdeckungsmaterial Dachziegel, Dachsteinplatten und das Gernentzdach vor, während Dachpappe, Zementsteine und Falzziegel ausgeschlossen sind.

Es ist zweifellos, daß ein gutes Strohdach wirtschaftliche und praktische Vorteile bietet, und die Feuerversicherungsanstalten, sowie die Vereine für Heimatschutz bringen ihm deshalb seit langem regstes Interesse entgegen. Die Bestrebungen der Baupolizei gingen dahin, die Strohdächer nach und nach auszurotten. In einigen Provinzen Mitteldeutschlands dürften Erfolge nach dieser Richtung erzielt sein.

Im Osten jedoch, auch in Mecklenburg, auf den friesischen Inseln und ebenso in Süddeutschland finden sich noch ungeheuer viele Stroh-, Rohr- und Schilfdächer vor.

Die Herstellung feuersicherer Strohdächer ist zuerst, — wie Freiherr von Hodenberg, Kgl. Baurat und Inspektor der vereinigten Brandkasse (Feuersozietät) der Provinz Hannover in einem Vortrage auseinandersetzte, — von den Landwirten selbst versucht worden, und zwar insbesondere von dem Hofbesitzer Gernentz in Türkow i. M. Wie rege die Nachfrage neuerdings nach den Gernentzdächern

sei, gehe daraus hervor, daß nicht nur in Deutschland, sondern auch in den deutschen ost- und südwestafrikanischen Kolonien, auf den Philippinen, in Amerika, Italien, Rußland usw. eine große Nachfrage nach diesem Dache herrsche.

Gernentz imprägnierte das Stroh mit einem dünnflüssigen Brei, welcher aus Lehmwasser mit Zusatz von Mauergips und Gallwasser zusammengesetzt wird. Näheres über die Herstellung des Gernentz-Daches mit Abbildungen findet sich in Hans am Ende, „Das feuersichere Strohdach", Verlag des Verschönerungsvereins Worpswede. Obgleich nun das Gernentzdach bei Brandproben sich vorzüglich bewährt hat, ist, — nach von Hodenberg's Meinung, — doch die wichtigste Frage noch unentschieden, wie lange die Tränkung vorhält. Hierüber zu urteilen, bedarf es einer sorgfältigen Beobachtung durch Fachleute in einem Zeitraum von wenigstens fünf Jahren. Das Strohdach kann als flammensicher bezeichnet werden, wenn die nach Gernentz'schem Systeme hergestellten, 30 cm dicken Strohplatten unter fachmännischer Aufsicht sorgfältig getränkt, auf das genaueste auf der Dachbalkenlage verlegt und mit geglühtem Draht befestigt sind, das Wurzelende nach unten. Schon bei dem Zusammennähen der zu imprägnierenden Strohmatten, — diese in Gesamtheit, nicht einzelne Strohhalme werden imprägniert, — muß acht gegeben werden, weil sonst die Gefahr vorliegt, daß die einzelnen Strohhalme durch die Tränkung nicht inkrustiert werden, und die Eindeckung nicht luftdurchlässig wird.

Ob nach dieser Behandlung schließlich das Strohdach die erwünschten Vorteile der alten weichen Bedachung bietet, ist noch nicht erwiesen, abgesehen davon, daß die vorschriftsmäßige Eindeckung den Preis erhöht.

Jedenfalls haben die meisten Feuerversicherungsanstalten zunächst beschlossen, die Gernentzdächer zur Zeit nicht als feuersichere Hartbedachung zuzulassen, sondern sie wollen weitere Erfahrungen abwarten.

Die Feuersozietäten hegen, wie mir Freiherr v. Hodenberg persönlich sagte, keinen Zweifel, daß sorgfältig imprägnierte, neue Gernentzdächer sich als flammensicher erweisen, doch liegen begründete Bedenken vor, anzuerkennen, daß die Imprägnierung, auf längere Zeit den Witterungseinflüssen ausgesetzt, die Widerstandsfähigkeit des Strohdaches gegen Feuer dauernd erhalte. Auch der Preuß. Minister der öffentlichen Arbeiten bezeichnet in seiner Verfügung vom 11. Oktober 1909 (Ministerialblatt für die innere Verwaltung vom 30. Okt., Nr. 10, S. 222 ff.) diese Frage als eine offene. Brandproben mit Gernentzdächern, die längere Jahre Sturm und Wetter ausgesetzt gewesen sind, werden obigen Zweifel zukünftig klären. Vergl. ferner zum Studium hierüber die „Mitteilungen für die öffentlichen Feuerversicherungs-Anstalten“ von September und Dezember 1909, Universitäts-Druckerei Schmidt & Klaunig, Kiel und das Oktoberheft 1910 der Zeitschrift „Feuerpolizei“, Verlag L. Jung, München 7.

Um mir ein Urteil über die Stellungnahme privater Versicherungsanstalten zu den imprägnierten Strohdächern zu bilden, zog ich im Herbst 1910 Erkundigungen von folgenden Feuerversicherungs-Gesellschaften ein: Berlinische Feuerversicherungs-Agentur, Gothaer Feuerversicherungsbank, Schlesische Feuerversicherungs-Gesellschaft in Breslau, Concordia-Hannover, Vaterländische Feuerversicherungs-Aktiengesellschaft in Elberfeld, Viktoria-Berlin, Hamburg-Bremer Feuerversicherungs-Gesellschaft in Hamburg, Feuerversicherungs-Aktiengesellschaft „Rhein und Mosel“ in Straßburg i. E. und Gladbacher Feuerversicherungs-Gesellschaft in München-Gladbach. Keine von diesen Gesellschaften erkennt das Strohdach als harte Bedachung an. Vielmehr hat der Verband deutscher Versicherungsgesellschaften jeder Gesellschaft anheimgestellt, sich von Fall zu Fall, nach der Bauart des Hauses und der Nachbarhäuser, nach seinem Benutzungszweck und seiner Lage, nach Güte der Imprägnierung des Strohdaches, nach Vermögensverhältnissen

desHausbesitzers etc. die Versicherungsstufe auszuwählen. Für sämtliche deutschen Gaue ist eine Brandstatistik bezüglich des Strohdaches gesammelt worden. Man hat die Erfahrung gemacht, daß die Eindeckungsmasse, die nach der Verwitterung der Imprägnation übrig bleibt, sich in einem zerstörten und ausgewaschenem Zustande befindet. Im Durchschnitt beläuft sich die Tarifierung der Strohdächer auf 4-6 pro mille, mit 1/4 Selbstversicherung und Abschluß auf höchstens 1-5 Jahre. Einige Gesellschaften behalten nur die Strohdächer bei, die bereits seit früherer Zeit bei ihnen versichert sind, und nehmen keine neuen an.

Baupolizeilich sind Rohr- und Strohdächer nur für offene Bebauung gestattet; in meiner Heimat Westpreußen ist nach der Baupolizeiverordnung vom 13. Juni 1891 (§ 6 und 11) für derartig eingedeckte Gebäude, wenn in ihnen eine Feuerungsanlage vorhanden ist, was meistens der Fall zu sein pflegt, ein Abstand von 10 m vorgeschrieben.

Interessant ist es, daß ein so moderner Architekt, wie Olbrich, sich des Strohdaches, dieses Aschenbrödels der ländlichen Bauweise, angenommen und es inmitten seiner farbenprächtigen Darmstädter Gärten auf Pavillons zu Ehren gebracht hat.

Zu den Vorteilen der Stroh- und Rohrdächer rechnet man für gewöhnlich folgende:

1. Erhaltung des Holzes des Dachstuhls und Gespärres,
2. gute Lüftung und gleichmäßige Wärme des Dachraumes,
3. Leichtigkeit des Dachverbandes,
4. bequeme und billige Ausbesserung des Daches.

Alte mit Rohr und Stroh eingedeckte Gebäude sollen das beste Holz aufweisen und im Dachverbande tadellos erhalten sein, während Ziegel- und Pappdächer auf Gutshöfen, trotzdem sie billiger sind, an morschem und wurmstichigem Zustande des Gespärres und Dachstuhls kranken. Der Grund für die Erhaltung der Dachverbandhölzer ist die vorzügliche Lüftung, die der Dachraum unter dem Rohr- und

Strohdach erfährt, was für die Erhaltung der Futtervorräte wertvoll und praktisch ist. In manchen Gegenden wird das unter einem Strohdach gelagerte Heu und Stroh teurer bezahlt, als anderes.

Auch für Keller und Eisgruben eignet sich eine dachartige Strohabdeckung. – 15 Jahre gelten als das Mindestmaß der Zeit, die das Strohdach vorhält. Für das qm Dachfläche sind 5 Bund Stroh erforderlich. Sehr beliebt ist Stroh von dünn gesätem Roggen. Die Lattenweite beträgt bei Strohdächern 30 cm, bei Rohrdächern 40 cm. Einschließlich Sparren von 12/16 cm und Latten von 4,5/6,5 cm Stärke, Staken von 3,5 cm Durchmesser und Rohr wiegt ein Rohrdach 49 kg pro qm, ein Strohdach 44 kg. — Der Preis pro qm Rohrdach beträgt 2,50 - 2,75 M.

Neben den bisher beschriebenen Stroh- und Rohrdächern gibt es noch sog. Lehmschindel- oder Lehmstrohdächer, bei denen man das Stroh vor dem Aufdecken dergestalt mit Lehm überstreicht, daß es dicke Tafeln bildet, die auf dem Dach neben- und übereinandergelegt werden, mit Strohpuppen zur Dichtung auf der untersten Reihe.

Sodann möchten wir auf die schönen, grünen Moosüberzüge hinweisen, die sich auf jedem Rohr- und Strohdach einige Zeit nach der Ausführung bilden. Für sie ist 30 kg Mehrgewicht pro qm Dachfläche zu rechnen. Infolge ihres Feuchtigkeitsgehaltes sind sie ein nicht zu unterschätzender Schutz gegen Feuersgefahr.

Viele Landwirte behaupten heutzutage, daß bei der Scheune mit steilerem Dach, wie es die Strohdeckung erfordert, das obere Drittel des Dachraumes unbenutzt bleiben müsse, während die flachgedeckte Scheune fast bis unter den First vollgepackt werden könne, und aus diesem Grunde die „sargähnlichen Bretterkasten“, die Scheunen unter Pappdach, nach wirtschaftlichem Ermessen den Vorzug verdienten. Sie meinen ferner, daß in Fällen, in welchen zum Einbau einer mechanischen Abladevorrichtung

das hohe Dach geeignet erscheine und der obere Teil der Dachkonstruktion die gegebene Bewegungsbahn für die wagerecht zu befördernde Last bilde, die Dachbinder zur Aufnahme der beträchtlichen beweglichen Last besonders verstärkt werden müßten. Möchten daher für kleine Scheunen, zu deren Vollpackung die Arbeitskraft des Besitzers und weniger Leute ausreicht, die Strohdächer Vorteile bieten, für den größeren Betrieb seien sie ungeeignet.

Man sieht, daß Dachform, Dachdeckung, Dachkonstruktion und Ausnutzbarkeit des Daches mit einander zusammenhängen und die ersteren drei dem Wirtschaftsbetrieb nicht hinderlich sein dürfen.

## 7. Metalldeckungen.

Für Dachdeckungen in Metall kommen neben dem Kupfer, dem wir vorhin wegen seiner hervorstechenden Eigenschaften unter den Dachdeckungsmaterialien eine Sonderstellung einräumten, die Blei-, Zink-, Eisen-, Stahl- und Wellbleche zur Anwendung.

Alle Metalldeckungen bedürfen eines Wärmeschutzes durch schlechte Wärmeleiter, der Möglichkeit einer für die warme Jahreszeit ständigen, genügenden Durchlüftung des Dachraums und der Schalldämpfung. Über Wohnräumen empfiehlt sich unter ihnen die Anbringung einer Zwischendecke, die eventuell durch einfache Holzschalung ersetzt werden kann. Äußerlich ist den an sich unschönen Farben billiger Bleche durch Anstriche, — unter Vermeidung malerischer Mätzchen, sogenannter Patina-Imitationen, — zu Hülfe zu kommen, im besonderen an sichtbaren Flächen, wie Giebelrücken. Ölfarbenanstriche auf Metalldeckung grundiert man mit Mennige oder versetzt sie mit Neosilexore.

Beeinflußt wird das Aussehen von metallgedeckten Dächern durch die Richtungslage der Metallplatten. Ein Beispiel dafür bietet ein Turmhelm der Katharinenkirche zu Braunschweig, dessen Dreiecksflächen, wie bei vielen

anderen Türmen, parallel einem Grat mit Bleiplatten eingedeckt sind.

Konstruktionen von Metalldachdeckungen sind so auszuführen, daß alle Teile der Deckung sich unter dem Einfluß der Temperatur ausdehnen und zusammenziehen können, ohne daß Undichtigkeit eintritt. Für die Eindeckung mit gewalzten Metalltafeln gibt es folgende Deckarten:

Die Falzdeckung,
die Wulstendeckung,
die Leistendeckung und
die Rinnendeckung. — Siehe Handbuch der Architektur III, 2, 5 Dachdeckungen.

Das Biegen der Bleche geschieht nicht mehr von Hand, sondern in den Hüttenwerken und Bauklempnereien auf Maschinen. Lötung der Metalldeckungen sind in anbetracht der damit verbundenen Gefahren für die Holzteile durch Säure und Holzfeuerung zu vermeiden, abgesehen davon, daß das Löten die Bewegungsfreiheit der Tafeln hindert.

Als brauchbar zur Unterbettung der Metalldeckung ist dicker Filz zu bezeichnen, der zwischen die Dachschalung und das Blech gelegt wird, weil dann die Unterseite der Schalung der Lüftung offen bleibt und die Wärmedurchlässigkeit verringert wird. Auch dicke weiche Pappe, Asbestpappe und dergl. sind für diesen Zweck geeignet. Starke Dachschalung ist bei Metalldeckung zu empfehlen, am meisten das Massivdach.

Metalldeckung bietet den Vorzug guten Dichthaltens gegen Staub und Niederschläge; sie ist leicht und läßt fast jede Neigung der Dachfläche zu.

Welche schönen architektonischen Wirkungen sich durch Metalleindeckungen erzielen lassen, erläutert Professor H. Pfeiffer, Braunschweig, in seiner „Formenlehre des Ornaments“, — Handbuch der Architektur I, 3, S. 248, — in dem Kapitel über „Materialgemäße und zugleich schmückende Behandlung einer Blecheindeckung“.

Für Giebelabdeckungen in Metall bieten die einfacheren verputzten Giebel der deutschen Renaissance, deren über die Mauer tretende Abdeckbleche die Giebelkurven mit einer weichen Schattenlinie einfassen, Vorbilder.

Bleideckung war früher bei flachen Dächern und Dachteilen, aber auch bei höheren Kirchendächern in Gebrauch. Ostendorf betont, daß sie ehemals wohl überall bemalt gewesen sei oder es doch werden sollte. Vergl. auch Viollet-le-Duc, Dictionnaire raisonné de l'architekture, in dem auf Gravierungen mit farbigen Kitteinlagen in Bleidächern hingewiesen ist. Spuren von Bemalung haben sich erhalten an dem Dachreiter der Stadtkirche zu Marburg und dem der Franziskanerkirche in Emden und bis vor kurzem an der Dominikanerkirche in Halberstadt. Es sind einfache und geometrische Ornamentmuster, die als Motive auftreten. Man trug die Malereien durch eine kräftige Beize auf das Metall auf. Mit Recht bedauert Schäfer, daß von den Dächern einiger deutschen Domkirchen die mehrere Jahrhunderte alte, ehrwürdige und mit dem sonstigen Charakter des Gebäudes am besten zusammengehende Bleibedachung ohne sichtbaren Grund abgenommen und nur des Modegeschmacks wegen durch eine neuzeitliche Decke ersetzt wurde.

Es sei noch hingewiesen auf die herrliche, in silbergrauen Tönen spielende Patina der Kuppeln von St. Peter in Rom und von Sta Maria della Salute in Venedig, sowie des südlichen Turmhelmes der Katharinenkirche in Braunschweig. — Auf den Dächern der Markuskirche in Venedig hat man die Bleiplatten in der Weise verlegt, daß parallel zu den Sparren runde Latten auf die Schalung genagelt und über diese die Bleiplatten wulstartig übergebogen sind. In den Querfugen überdecken sich die Platten um 5-6 cm.

Heute ist die Anwendung des Walzbleies zur Dachdeckung eine beschränkte geworden, da es ohne großen Widerstand der Zerstörung durch Oxydbildung und mechanische Eingriffe unterliegt. Namentlich der Schwefel-

säuregehalt der Luft, der durch die Kohlenfeuerung in Deutschland gestiegen ist, wirkt angreifend. Ein Übelstand bei Bränden ist die leichte Schmelzbarkeit des Bleies. Dazu kommt, daß man Bleideckung nicht direkt auf Brettschalung, speziell solcher aus Eichenholz, verlegen darf. Die Gerbsäure des Holzsaftes gibt in kurzer Zeit an der Unterseite des Metalles Anlaß zur Bildung von weißem, erdigem kohlensaurem Bleioxyd, vermischt mit essigsaurem Bleioxyd, das nicht nur die Zerstörung des Bleies, sondern zugleich die Fäulnis des Holzes herbeiführt.

Ferner erfolgt bei Berührung des Bleies mit Kalk-, Zement- und Gipsmörtel Zerstörung des Metalles, unter Entstehung von kohlensaurem, bezw. schwefelsaurem Bleioxyd. Unterdeckung mit Goudronanstrich- oder Paraffinpapier bietet dagegen einigen Schutz. Wegen ihrer erforderlichen Stärke, die sie zum Widerstand gegen schädliche Dämpfe der Luft haben müssen, sind Bleiplatten für das Dach teuer; allerdings besitzt das alte Blei noch Wert.

Für die Erhaltung der Bleidächer auf den Kirchen in Nord-Schleswig tritt im Jahrg. 1902, No. 51 des Zentralblattes der Bauverwaltung Jablonowski ein, indem er die Zweckmäßigkeit der Zurichtung alter Bleiplatten gegenüber der Deckung mit neuen dartut: Die alte Bedachung bestehe dort aus Gußplatten von 2-2½ mm starken, 45-48 cm breiten Bleiplatten auf eichener Schalung, die neue aus 2¼ mm starkem Walzblei auf kieferner Schalung, bei der die 3 cm starken Bretter mit etwa 7 cm breiten Zwischenräumen verlegt seien. Während nun die alten Platten für 8-10 Mark pro qm eine neuzugerichtete Deckung ergäben, koste die unvollkommenere Deckung mit neuen 22-25 Mark. 1 qm Bleidach wiegt 38-40 kg.

Zink-, Eisen- und Stahlbleche sollten nur für Bauten kürzerer Dauer verwendet werden. Zur Deckung von Fabrikbauten, in denen Dämpfe von Kohlensäure, Ammoniak, Chlor, Salpetersäure, Schwefelsäure und schwefliger Säure erzeugt werden, sind sie untauglich.

Für das Zinkdach wähle man nach Möglichkeit stärkere Blechsorten. Die Farbe des Zinks ist an sich unschön und ein Anstrich haftet nicht allzulange auf dem frischen Zinkblech; er blättert ab. Weil Zink den größten Ausdehnungskoëffizienten unter den Dachdeckungsmetallen hat, werden die Tafeln leicht windschief, beulig und brüchig; man darf sie nicht mit dem Mauerwerk in feste Verbindung bringen. Daher ist diese Dachdeckungsart an größeren Gebäuden höchstens für wenig sichtbare Dachflächen empfehlenswert.

Im Handel kommt Zinkblech in Tafeln von 65-100 cm Breite und 2 m Länge am häufigsten vor, die gangbarste Stärke für Dachdeckung ist No. 12-14. Die Deckung erfolgt mit stehenden oder liegenden Falzen und auf Leisten. Zinkdeckung wiegt pro qm Dachfläche 5-6 kg; pro qm Zinkdach in Leistendeckung, einschließlich der Schalung und Sparren wiegt 40 kg. Der Ausdehnungskoëffizient ist doppelt so groß, wie der des Eisens.

Zinkgedeckte Dächer, die über die Giebelmauer ragen, müssen ein Vorstoßblech mit Aufkantung erhalten, das möglichst über ein Stirnbrett greift.

Wo Metallbleche zur Dichtungsaushilfe bei anderen Dachdeckungsmaterialien, wie Ziegel und Schiefer verwandt werden, sollte man sie, um ihnen ein besseres Aussehen zu verleihen, in einer mit dem Dachdeckungsmaterial harmonierenden Farbe streichen, sobald die Farbe auf den Blechen haftet.

Was die Verwendung von Zinn für Dachdeckungszwecke anbetrifft, so haben sein hoher Preis, das Auftreten des Zinnkrebses und die durch ihn verursachten baldigen Durchlöcherungen das Zinn fast ganz aus dem Wettbewerb ausgeschaltet. Siehe den Aufsatz von L. Häffner: „Schlimme Erfahrungen über die Bewährung des Zinnes zu Dachdeckungen“. (Zentralblatt der Bauverwaltung 1902, No. 15).

Auch Eisenblech zeichnet sich nicht durch große Haltbarkeit aus, man verwende es nur verzinkt oder mit

Rahtjen's grauer Farbe gestrichen, nach Grundierung mit Leinöl und Mennige. Ganz minderwertig sind die neueren Stahlbleche, die vielfach mit dünnem Kupferblech überzogen werden. Daß sie patinieren, wie Kupfer halte ich für gänzlich ausgeschlossen, da sie in kurzer Zeit rosten. Eisenblech bezieht man zumeist als Tafeln von 1,6 m Länge, 0,8 m Breite und 0,6 mm Stärke.

Metallbleche verwendet man sogar zur Bekleidung senkrechter Hausflächen und Giebel: Im Harz sieht man Häuser vollständig mit Zinktafeln bekleidet; ist das Zink stark genug, angenehm gestrichen und in der Farbe durch geschickt gewählte Gegentöne belebt, so kann man erfreuliche Wirkungen auf diese Weise erzielen. An neueren Villen in Hannover sieht man geschmackvolle Giebelverkleidungen mit kleinen Stanzblechen. — Früher waren namentlich bei Mansardendächern verzinkte Formbleche und Gußplatten auf Lattung in Gebrauch, die nach Art der Falzziegel, Dachpfannen oder Dachplatten aus Metall hergestellt waren. Sie haben sich wenig bewährt. Ernst Feigenspan in Mühlhausen i. Th. und Paul Mangner in Penau führen Metalldachziegel als D. R. P. 105251. Die Dome zu Moskau, Smolensk etc. weisen als Dachdeckung Eisen auf, daß mit Ölfarbe in bunten Farben, — rot, grün, schieferfarben, — gestrichen ist.

Für die Abdeckung von Vordächern kleineren Formats über Eingängen, Schaufenstern wählt man getriebene Messing-, Bronze- und andere Stanzbleche. –

Zum Schutz von Metalldächern gegen Witterungseinflüsse hat Louis Lindenberg in Stettin ein Verfahren entdeckt und sich unter Nr. 130408 patentieren lassen: Auf das Metalldach wird vermittels Klebestoffes aus einer Mischung von Harz, Asphalt, Mineralpulver und Teer ein engmaschiges Gewebe geklebt und dieses Gewebe dann mit derselben Streichmasse lackiert. Etwaige Löcher im Metalldach sind vorher durch aufzukittende Plättchen aus Blei, Zink und dgl. zu dichten.

Vor einem Jahrzehnt machte sich beim Bau von Fabrikgebäuden, Baracken und provisorischen Schuppen eine Vorliebe für Wellblechdächer bemerkbar, die in den letzten Jahren merklich abflaute, weil die Hoffnungen, welche man an diese Dacharten geknüpft hatte, nur zum geringen Teil in Erfüllung gegangen waren. Das Material des Wellblechs ist ein sehr guter Wärmeleiter; die unmittelbar unter ihm belegenen Räume sind demzufolge im Sommer zu heiß, im Winter zu kalt. Sucht man diesem Übelstande künstlich vermittelst anderer Baustoffe abzuhelfen, so fallen die Hauptvorteile des Wellblechs, sein geringes Gewicht und die billigen Anlagekosten, fort. Dazu kommt, daß die schweflige Säure der Luft die dünne Blechdecke bald zerstört, sodaß die Unterhaltung des Wellbleches teuer wird. Ehe man es mit Aushilfsmethoden, wie Auffüllung von Beton oder Unterkleidung mit Gipsdielen, versuche, gehe man endgiltig zu der eigentlichen Eisenbetonbauweise über.

Es gibt Zinkwellblech und verzinktes Eisenwellblech, ersteres kostet zwar mehr, ist aber auch haltbarer. Die Tafeln im Handel sind vorzugsweise 2—4 m lang und 50—85 cm breit. Bei Verwendung des Eisenblechs kann der Pfettenabstand doppelt so groß gewählt werden, wie bei Zinkblech von gleichem Widerstandsmoment. Bezüglich des inneren Schwitzwassers wäre zu erwähnen, daß dieses bei einer stärkeren Dachneigung, als 1:2 nicht mehr haftet, sondern abtropft. Von den Ölanstrichen bewährt sich ein solcher aus chemisch reinem Bleiweiß mit einem Zusatz von 15—20% Kreide am meisten. 1 qm Wellblechdach aus verzinktem Eisenblech auf 2 m freitragenden Winkeleisen wiegt einschl. der Niete und des Anstrichs 25 kg, 1 qm Wellblechdach aus Zinkwellblech auf Schalung wiegt einschl. Schalung und Sparren 40 kg. Wellblech Nr. 13 ist am üblichsten. — Maueranschlüsse von Wellblech dichtet man mit Hilfe längerer Schutzstreifen, die an der Mauer in Winkeleisen fassen.

## 8. Dachdeckung mit Kalksandziegeln, Holzschindeln, Dachpappe und Ruberoid.

Über die geschmähten Zementdachsteine, die bei Nutzbauten nüchterner Art wegen ihrer Leichtigkeit und Billigkeit Vorteile bieten und für Spezialaufgaben reserviert werden müssen, brauchen wir nicht viel Worte zu verlieren. In Form von Zementdachfalzziegeln haben sie im Hochbau Eingang gefunden, besondes die aus Ätzkalk und Quarzsand erhärteten Kalksanddachsteine und die aus dem Mehl von Natursteinen hergestellten, z. B. des Mainsandsteins, welche die Naturfarbe beibehalten.

Der Vorzug von Zementplatten beruht in ihrer geringen Wasseraufnahme, sodaß sie den zersprengenden Einwirkungen des Frostes nicht allzusehr ausgesetzt sind; auch lassen sie schwächere Dachneigungen zu, wie gewöhnliche Ziegel.

Zu nennen wären die Elbinger Zementdachtafeln des Kunststeinfabrikanten P. Jantzen in Elbing, die nach Angabe des Geheimen Oberregierungsrats Kind konstruiert sind und nach Art der italienischen Dachdeckung aus rechteckig gebogenen Platten und Deckeln bestehen. Von Hüser & Co. und Maring-Braunschweig wird eine seit 1878 patentierte (D. R.-P. 4940), trapezoidisch-rautenförmige Randpfanne angefertigt; der obere und seitliche Rand jeder Pfanne ist mit einem ca. 8 mm hohen Leistchen versehen, welches unter der überdeckenden Pfanne Raum findet. Eine Nachahmung der Strangfalzziegel mit doppelten Seitenpfalzen in Zement stellen die Dachplatten von Wutke in Germersdorf-Guben dar. – Der Preis für 1 qm Dachdeckung in Zementplatten beträgt 2,50 - 3,00 M. –

Zementplatten versuchte man in Tirol an Stelle der Holzschindeln einzubürgern, ohne Erfolg, denn ihre Haarrißbildung, die sich bei schlechter Herstellung zeigt, bahnt dem eindringenden Wasser den Weg in das Innere des Daches.

Die Zementziegel sind mit eine Ursache für den Erlaß des Gesetzes gegen die Verunstaltung von Ort-

schaften. Infolge des Überhandnehmens häßlicher Dacheindeckungen, namentlich mit Zementplatten, in denen Figuren, Jahreszahlen und Buchstaben in großem Maßstabe und schreienden Farben ausgeführt wurden, ermächtigte man die Ortspolizeibehörde auf Grund des § 1 jenes Gesetzes, die Erteilung der Bauerlaubnis von der Frage der Dacheindeckung abhängig zu machen.

Dagegen passen die Holzschindeln gut in die Landschaft hinein. Die mit großen langen Legeschindeln oder Landern gedeckten, breitgelagerten Dächer Tirols und der Schweiz bilden die markanten Wahrzeichen der Gebirgsgegend. Leider sind sie, weil nicht dauerhaft genug, in Abnahme begriffen.

Die Lander sind 0,90 - 1,20 m lang und 15 - 18 cm breit, aus Tannenholz gefertigt. Sie werden auf Stangen verlegt, mit dreifacher Überdeckung, wobei die Befestigungsnägel nicht in, sondern hinter die Stangen greifen. Auf die Lander sind starke Stangen gelegt, entweder in diagonaler Richtung oder parallel zur Traufe, die an den Borden mit einem Zapfen in die Windbretter gesteckt werden. Gegen die aufgelegten Stangen stützen sich große Steine zur Beschwerung des Daches.

Neben den großen Legschindeln gibt es die kleinen Nagelschindeln oder Dachspäne, die etwa 24 cm lang, 12 cm breit, und 12-15 mm dick sind. Ihre Form und Deckung gleicht der der Biberschwanzziegel; nach unten zu sind sie abgerundet. Man verlegt sie auf Schalung, wie auf Lattung, und zwar werden die Schindeln an den aufliegenden Stellen genagelt. Einschließlich Schalung und Sparren wiegt 1 qm Schindeldach 45 kg. An der Traufe wird bei Schindeldächern ein Traufbrett als Unterlage eingelegt; am First stehen die obersten Schindelreihen 12 cm über, so daß die Schindeln der gegenüberliegenden Dachfläche, wie bei der Schieferdeckung dagegengepaßt werden können. Die Kehlen werden mit keilförmigen Spänen gedeckt.

Was die Dauer der Schindeln anbetrifft, so gelten

30-50 Jahre als Normalmaß der Haltbarkeit; bei Tannenholz verkürzt sich diese Zeit auf 10-12 Jahre.

Kleine Holzschindeln gebraucht man außer auf schrägen Dachflächen zur Bekleidung senkrechter Flächen an Stelle der üblichen Verbretterung oder Verschieferung, wobei die unterste Reihe auf ein Wetterbrett gestellt wird. Amerika hat die Deckungsart mit Nagelschindeln für seine ländlichen Bauten aufgegriffen und neuzeitlich gestaltet. Abbildungen von derartig gedeckten Villen finden sich in „The American Architekt and Building News". In Amerika schneidet man größere Formate, als in der Schweiz und verlegt sie nach dichterem System.

Ein früheres deutsches Dachdeckungsmaterial ist die Brettschindel, die mit seitlichem Falz in die benachbarte eingreift. Wird ein Walm oder Halbwalm ausgeführt, so wird die einzelne Schindel bereichert durch eine Ausrundung oder eine ähnliche Verzierung. Im Harz gibt es Schindeln von keilförmigem Querschnitt, deren Rücken 3 cm stark, 60-70 cm lang und 9-18 cm breit ist. Auf ihrem Rücken ist eine 3 cm tiefe Nut eingearbeitet, in welche die zugeschärfte Schindelseite etwa 2 cm tief eingetrieben wird.

Bei Eindeckung in Holz oder Kalksandsurrogaten soll man nicht ängstlich mit der Farbe sein; ein flotter, öfters erneuerter Anstrich vermag die Minderwertigkeit des Materials für das Auge zu mildern. Ein roter Anstrich von Schindeldächern, der nicht tropft und sich gut hält, ist im Zentralblatt der Bauverwaltung 1908 No. 60 angegeben: Danach eignet sich zu solchem Zwecke rotgebrannter Ocker, — Englischrot — in gut gekochtem Leinöl abgerieben. Das Abreiben muß durch eine Farbmühle geschehen; das Pulver darf nicht von Hand mit dem Leinöl vermischt werden. Wichtig ist ferner, daß die Schindeln vor dem Anstrich trocken sind, und die Farbe vor jedem Gebrauch mit dem Pinsel umgerührt werde. Die angegebene Farbe, welche im Handel erhältlich ist, hat sich als dauerhaft bewährt. Bei alten Schindeldächern ist vor dem Anstrich mit der roten

Farbe ein solcher mit gekochtem Leinöl zu empfehlen und 2-3 Tage trocknen zu lassen.

In Tirol zeigen die mit schuppenförmigen Nagelschindeln gedeckten Kirchtürme, Dachreiter, Erkerdächer etc. meistens diesen roten oder einen lebhaftgrünen Anstrich, der gut zu den hellen verputzten Wandflächen und zu den blauen Tönen der Berge steht.

An amerikanischen Landhäusern sind die Holzschindeln der Giebel oft in venezianischem Rot gehalten, die des Daches dagegen in Lampenschwarz und Öl getaucht. Weiße Trennungslinien können dabei wirkungsvoll auffrischen.

Für billige und primitive Zwecke findet die Teerpappe als Dachdeckungsmaterial Anwendung. Sie wird bis zu drei Lagen stark auf Schalung genagelt. Ein einfaches Teerpappendach wiegt einschließlich der Schalung und Sparren, sowie des notwendigen Asphalts, Teers, der Leisten und Nägel 35 kg und kostet 1,25-1,50 M, ein Doppelpappdach auf derselben Unterlage mit zwei Teeranstrichen und Bekiesung wiegt 55 kg und kostet 1,40-1,60 M. Zur Unterbettung von Dachpappen eignen sich Asphaltfilzdeckungen, die jedoch bei mangelhafter Teerung leicht faulen.

Ähnlich den Teer- oder Steinpappdeckungen, den Asphalt- und Asbestbelägen suchen die wasserdichten und feuersicher imprägnierten Leinenstoffe von Weber-Falckenberg (Berlin und Achau bei Wien) eine Dichtung des Daches mit weiter von einander entfernten Fugen zu erzielen. Sie sind für steile, wie flache Dächer gut verwendbar und werden in mehreren Farben geliefert. Besonders für Fabrikbauten (Kessel- und Maschinenhäuser mit Sheddächern), Eisenbahn-, Militär- und Landwirtschaftsbauten, Ausstellungsgebäude und Luftschiffhallen kann man die Wahl dieser Eindeckungsstoffe befürworten. Auf Monier- oder Rabitzdeckung, sowie Wölbungen wird der Stoff mit Goudron aufgeklebt.

In gleicher Weise stellen das Pappoleïn und A. W.

Andernach's (Beuel a. R.) Strapazoïd einen Ersatz für Teerpappe dar. Letzteres ist mit einer Bimssteinschicht und mit hellfarbigem Tropenanstrich versehen und kostet pro qm ca. 3,50 M fertig verlegt. Als Belastung durch Leinwanddach (einschl. Sparren, Lattung, Leinwand, Anstrich, Klebemasse und Nägel) kann man 25 kg. pro qm annehmen; auf Schalung tritt ein Mehrgewicht von 10 kg ein.

Günstige Resultate hat die neuerdings in Aufnahme gekommene Ruberoiddeckung zu verzeichnen, die sich ebenfalls in verschiedenen Farben herstellen läßt.

Ruberoid, erzeugt von der Ruberoid-Gesellschaft m. b. H., Hamburg 8, besteht aus Wollfilzpappe, die mit Ruberoidmasse imprägniert ist und durch diese wasser-, feuer-, säurefest und wetterbeständig wird. Man imprägniert in zwei Zeitabschnitten unter Zuhilfenahme von Walzen, einmal, während sich die Ruberoidmasse in weichem Zustande befindet und ein zweites mal, wenn sie schon härter geworden ist. Durch die weiche innere Masse wird dem Filz auf Jahre Elastizität verliehen, sodaß Ruberoid sich nicht nur jeglicher Dachform anzupassen vermag, sondern auch imstande ist, den Bewegungen frisch verlegter, nicht ganz trockener Schalung zu folgen.

Die äußere Schicht des Ruberoid stellt eine von flüchtigen Ölen befreite, nicht austrocknende amorphe und porenfreie Substanz dar. Da sie selbst bei großer Sonnenhitze nicht abtropft, kann Ruberoid bei jeder Dachneigung, sogar senkrecht, verlegt werden. Ruberoid ist außerdem geruchlos: Ablaufendes Regenwasser kann daher für wirtschaftliche Zwecke Verwendung finden. Auf flachen Dächern dient Ruberoid als Ersatz für Holzzement, erfordert jedoch nur einen leichteren Dachstuhl. Für gute Ventilation des Dachraums unter der Ruberoiddeckung ist Sorge zu tragen.

Seitens der Feuerversicherungsgesellschaften und Baupolizeibehörden hat man Ruberoid auf Holzschalung als harte Bedachung anerkannt, aber auch festgestellt, daß es in freien Streifen brennt.

Auf Holzschalung erfolgt die Verlegung von Ruberoid mit oder ohne Dreikantleisten, in einfacher oder doppelter Deckung, in vertikalen, wie horizontalen Schichten durch Nagelung und Dichtung mit Ruberoidklebemasse. Auf Betondächern wird Ruberoid in seiner ganzen Fläche mittels einer Betonklebemasse geklebt.

Als Ersatz für Strohdächer unter Beibehaltung des alten leichten Dachstuhls hat Ruberoid Anwendung gefunden.

Ruberoid kommt in Rollen von 20 qm, 91½ cm breit, in den Handel. Für das qm Ruberoid zahlt man im Mittel 1,35 M; dazu wären ferner 40 Pfg. für Zubehör, wie Klebemasse, Nägel, Überklebstreifen zu rechnen und 35 Pf. an Arbeitslohn. An Verschnitt, Überdeckung an den Nähten und Aufkantungen geht ungefähr 25 % ab.

Als für Dachdeckungszwecke zum Ersatz für Schiefer und Zementziegel geeignet möge hier genannt werden der Asbestschiefer der Firma Alfred Calmon, Akt.-Ges. in Hamburg und die doppellagige Falz- und Isolierplatte mit Trinidad-épuré (See-Asphalt) -Einlage der Bergischen Dachpappen- und Teerprodukten-Fabrik Gottfr. Aug. Nebeling & Co., G. m. b. H., Remscheid, D. R. G. M. 155453. Asbestschiefer besteht aus Asbestfasern in Portlandzement. Die frische, noch nicht abgebundene Masse wird durch hydraulische Pressen in die Formen des gewöhnlichen Schiefers, der Biberschwanz- und Schuppenziegel gedrückt. Sämtliche Muster der deutschen, französischen und englischen Schieferdeckung werden nach Art und Anordnung der Platten nachgeahmt. Besser würde man Asbestschiefer in großen Tafeln decken, wie man sie zum Zwecke der Feuersicherheit und Isolierung für Wand- und Deckenbekleidung benutzt. Dann würden seine Vorzüge, die Feuerfestigkeit, Wetterbeständigkeit, Leichtigkeit, glatte Oberfläche, Dichtigkeit und Billigkeit mehr zur Geltung kommen, als bei der Deckung mit kleinen Platten.

Die Hauptmarke von Asbestschiefer ist „Eternit“ (Deutsche Eternitgesellschaft m. b. H., Hamburg). Tafeln dieses

Fabrikats werden bis zu einer Größe von 1,22×2,44 qm hergestellt, in Stärken von 4-10 mm, hellgrau, dunkelgrau und rotbraun gefärbt. Rinnen-, Abfallrohr- und Maueranschlüsse werden in Asphaltschiefer gepreßt.

## 9. Glasdächer.

Große Glasflächen und Glasräume soll man offen zeigen und nicht künstlich verdecken. Es kommt darauf an, sie bewußt während des Entwurfes organisch in das Dach einzufügen, und ihnen im Umriß eine glückliche Gesamtform und großzügige Aufteilung zu verleihen. Glasdächer dürfen nicht als Notbehelf betrachtet und ausgebildet werden.

Die Neigung der Glasdächer ist im Hinblick auf den Schutz gegen Eindringen von Regen und Stehenbleiben von Schweißwasser nicht unter 30° zu wählen. Das Abgleiten des Schnees erfolgt bei einer Dachneigung von etwa 1 : 1,4.

Hilfsträger von Oberlichten sind dem Haupttragwerk des Daches einzugliedern und als konstruktiv organische Teile desselben auszubilden. Das „bindende" Element der Wände mit seinen konstruktiven Gliederungen muß auf die Oberlichtöffnung übergreifen, damit diese nicht als haltloses Loch erscheint.

Die reichste formale Ausbildung hat das äußere Oberlicht über dem Sitzungssaale des Reichstagsgebäudes in Berlin erfahren, wo sich die Glasflächen mit den vergoldeten Rippen und Bekrönungen zu einer weithin leuchtenden Kuppel zusammenschließen.

Zu bedauern ist es, daß viele Architekten von Ruf die Spezialisierung auf Fabrik- oder Speicherbauten, die der Glasdächer namentlich bedürfen, verschmähen und sie freiwillig dem Ingenieur allein überlassen; die Kataloge der Spezialfirmen für Glasdächer und Glashäuser würden sonst anders aussehen. Hervorragendes hat auf diesem Gebiete Peter Behrens bei seinen Bauten für die A. E. G. geleistet, indem er Eisen und Glas in eine Ebene legt, gleichartige Eisenprofile verwendet, großzügige rhythmische Aufteilungen

in der Anordnung erstrebt, ferner den Haupttraggliedern in Eisenbeton kräftige Schattenbildung verleiht und von der klaren Geschlossenheit der Raumumfassung ausgeht.

Im wesentlichen unterscheidet man zwei Typen von Oberlichten:

Einen mit Glasflächen, die von außen Licht aus beliebiger Richtung erhalten können, also mit wagrecht liegenden, ebenen und gewölbten Beleuchtungsflächen, Formen von Satteldächern (Laternensheds), Prismen, Zylindern, Kegeln und anderen sphärischen Körpern,

und einen zweiten Typus, der in den Säge-Sheddächern seinen Ausdruck findet, mit Glasflächen, in die nur aus einer Richtung, meistenteils von Norden, Licht hineinfällt.

Die Säge- oder Sheddächer entstehen durch Aneinanderreihung mehrerer unsymmetrischer Satteldächer, bei denen die steilere Fläche in Glas, die weniger steile mit gewöhnlichem Dachdeckungsmaterial gedeckt ist; meistens schneiden sich beide Dachflächen im rechten Winkel. Vorzugsweise finden die Sheddächer über großen Fabrikräumen Verwendung, und zwar stützen sie sich außen auf die Umfassungswände des Gebäudes, innen auf Reihen von Pendelsäulen. Für die Abwässerung sorgen breite Rinnen zwischen den Einzeldächern, doch dürfen deren Abfallrohre nicht in die tragenden Säulen hinein verlegt werden. Neuerdings bildet man die Sheddachbinder als steife Rahmen aus, die als Drei- oder Zweigelenkträger mit Fußgelenken direkt auf den Fundamenten aufsetzen.

Oberlichte, die einer Dachfläche eingefügt werden, sind, um selbsttätig das Wasser abzuführen, erhöht über die Dachhaut, nicht vertieft, zu legen.

Auf kittlose Glasdächer besitzen H. Schäfer, Kassel, J. Lorenz, Karl Ritter jr., G. Zimmermann, alle drei Stuttgart und F. Degenhardt G. m. b. H., Lichtenberg-Berlin (System Antipluvius) Reichspatente, desgleichen die Akt.-Ges. Vulkan,

Köln-Ehrenfeld (System „Wema"), Carol Mizgalski in Mallmütz N.-L. (D. R.-P. No. 105112) und das deutsche Luxfer-Prismen-Syndikat G. m. b. H., Berlin S, Ritterstraße 26, auch mit inneren Ableitungsrinnen für Schwitzwasser. August Windeknecht, Berlin besitzt das D. R.-P. 187702 für Glasdeckung auf Blechsprossen mit mehreren Rippen gekittet.

Glashäuser dienen zu gewerblichen Betrieben, Ateliers verschiedener Art (s. Abb. 67) und Werkstätten, ferner, für

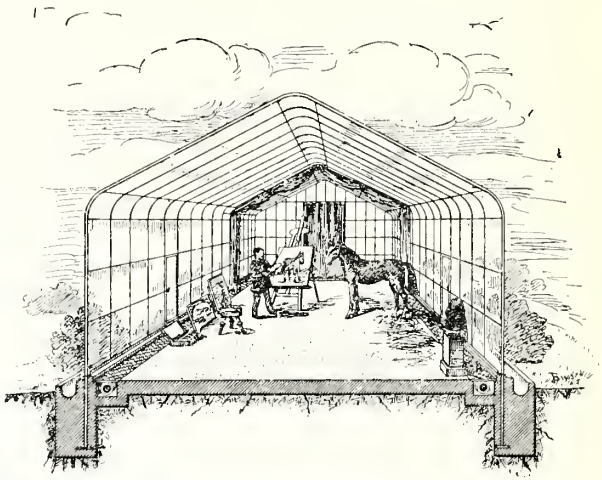


Abb. 67. Freilichtatelier
(C. H. Ulrich, Charlottenburg, Bauanstalt für moderne Glashäuser)

gesundheitliche Zwecke, zu Sonnen- und Schwimmbädern und zur gärtnerischen Benutzung, wie Gewächs-, Obst- und Treibhäuser, Wintergärten, Aquarien. Einzelne Glasdächer finden sich über Treppenhäusern, Veranden, Portalen Schaufenstern, Höfen.

Zur Kühlhaltung von glasgedeckten Veranden und Lichthöfen in der heißen Jahreszeit ist manchmal Berieselung des Glasdaches durch die Wasserleitung vorgesehen, während für den Winter an der Unterseite der Glasdeckung

Zentralheizungsrohre das Schmelzen und Abrutschen des Schnees befördern.

Glasdeckung geschieht sowohl auf Holzsprossen, wie auf ⊤, + und Flacheisensprossen, auf den Luxfer-U und M-Sprossen (s. Abb. 68) und auf rinnen-

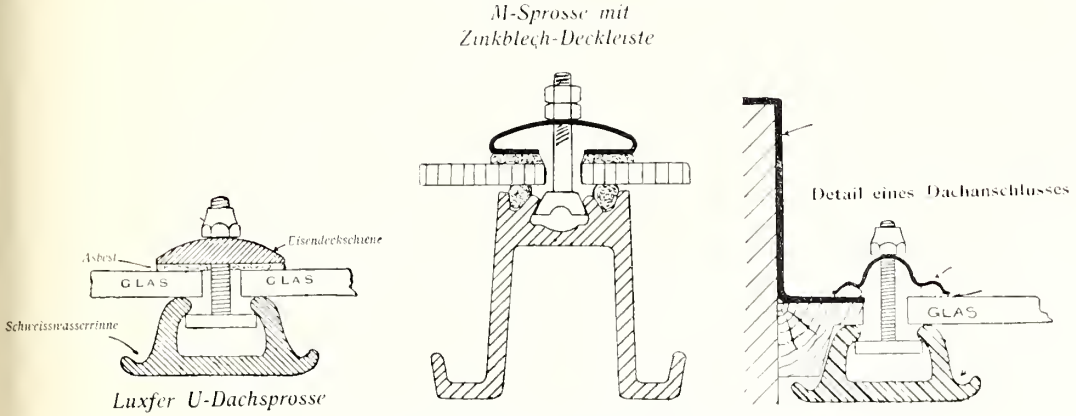



Abb. 68. Luxfer Dachsprossen
(Deutsches Luxfer Prismen-Syndikat, Weißensee bei Berlin)

förmigen Eisensprossen, die ein Abgleiten der Glasplatten verhindern. Letztere finden sich besonders in Amerika, nach der Drummond'schen Anordnung (System-„Unrivalled").

Die Preise für das qm eingedeckte Dachfläche bei 50/100 cm großen Glastafeln betragen:

Bei geblasenem rheinischen Glas 4 mm stark = 7-8 M,
bei geblasenem Rohglas . . . 4 mm stark = 6-7 M,
bei gegossenem Rohglas . . . 5 mm stark = 5½-6½ M.

Das Gewicht für 1 qm Glasdach auf Sprosseneisen einschl. der letzteren bei 4-6 mm starkem Roh- bezw. Drahtglase beträgt 22-30 kg, das Mehrgewicht pro mm Mehrstärke des Glases 3 kg, für die Drahteinlage 5 kg.

Für Glasdeckung auf kreuzförmigen Sprossen nebst Rinnen stellt das Fasson-Eisenwalzwerk L. Mannstädt & Co. in Kalk b. Köln a. Rhein Profile in verschiedenen Stärken her.

Sprossen aus Flacheisen tragen einen Zinkmantel mit beiderseits angebogenen Rinnen, auf dem die Glastafeln aufliegen.

Quersprossen aus Holz verwendet man viel in England und Amerika, unter Abdeckung der Überdeckungsstellen mit Zink oder Kupfer. Empfehlenswert sind die Rendle'schen Systeme, bei denen entweder Quersprossen aus Holz und Längssprossen aus Zink benutzt werden oder nur Quersprossen, die so ausgeschnitten sind, daß das herabkommende Regen- und Schweißwasser ablaufen kann.

Die gewöhnlich rechteckigen Glastafeln der Glaseindeckung bestehen meist aus Rohglas mit und ohne Drahteinlage; nur bei Gewächshäusern sind kleinere Tafeln üblich, die sich weniger zu überdecken brauchen (1-3 cm). Die Lichtabsorption durch Drahtglas ist eine beträchtliche, bis zu 50 %. In der Richtung der Dachneigung, in den Längsfugen der Tafeln, liegt die tragende Hauptkonstruktion des Glasdaches. — An lotrechte Wände werden Glasdächer durch einen Blechstreifen angeschlossen, der über die letzte Sprosse greift und an der Mauer hochgezogen ist. Daß Glasdächer begehbar, mit Laufstegen, eingerichtet werden müssen, sowohl parallel zur Traufe, wie in Richtung von der Traufe nach dem First, ist eine Einrichtung, die auch auf andere Dächer Anwendung gefunden hat. Einfachste Gestaltung und haltbarste Konstruktion ist für diese Laufstege die Grundbedingung.

Des weiteren verweisen wir auf Th. Landsberg: „Die Glas- und Wellblechdeckung", Verlag A. Bergsträßer, Darmstadt, und das Handbuch der Architektur, 3. Teil, 2. Bd., 5. Heft, Kap. 39.

## 10. Die Abdeckung der Massivdächer.

Bei Besprechung der Ziegeleindeckung erwähnten wir, daß für Massivdächer zu Unrecht die auf Holzlattung berechnete Formengebung des Einzelziegels für solche Fälle

übernommen worden sei, in denen keine Auflagerung der Ziegel auf Holzlatten stattfinde, z. B. bei der Eindeckung auf Schlacken- oder Bimsbeton. Auf diese Betonarten kann man vor ihrem Erhärten, also spätestens 5-10 Tage nach dem Ausstampfen, die Ziegel- und Schieferbedachung unmittelbar nageln, ohne Einlassung von Holzlatten oder Einbettung von Drähten und Eisenstäbchen. Zu derartigen Zwecken sind die geschwungenen Ziegelformen aber ungeeignet. Dachschiefer befestigt man auf Massivdächern, indem man über die Dachkonstruktion ein Drahtgewebe spannt und auf diesem die Schiefertafeln mit Bindedraht befestigt.

In erster Linie ist von einer Dachdeckung mögliche Fugenlosigkeit zu verlangen. Eine Deckungsart, die sich aus einzelnen kleinen Teilen zusammensetzt, steht hinter einer homogenen an Wert zurück.

Die kleinen Dachziegel und Schieferplatten mit ihrer ständigen Gefahr, herunterzufallen und einzeln mangels richtiger Lagerung oder gediegenen Materials Undichtigkeiten herbeizuführen, entsprechen wenig der großzügigen Konstruktionsweise für die großen Aufgaben unserer Zeit, die den malerischen Wert nicht auf das Kleinliche, sondern die Wirkung großer Massen und kräftiger Licht- und Schattenkontraste legt. Man kann die kleinen Dachziegel und Schieferplatten durch größere Ziegel-, Schiefer-, Asbestschiefer-, Stein- oder geeignete Kunststeinplatten ersetzen.

Deckung mit Steinplatten ist eine uralte Konstruktion und hat sich bis heute, z. B. auf Grabkapellen erhalten. Beim italienischen Dach bilden Terrakottenplatten die Decke, auf dem direkt Mönche und Nonnen verlegt sind.

Auf Abbildung 69 bringen wir ein Patent für eisenarmierte Großpfannen-Deckung (Musterschutz 408840), die L. M. Müller-Dortmund in Sandbeton und in Schlacken- oder Bimsbeton, wasserdicht imprägniert und gestrichen, bis zu freitragenden Längen von 1,50-2,00 m liefert; sie sind vorteilhafter, als die ebenfalls neu einge-

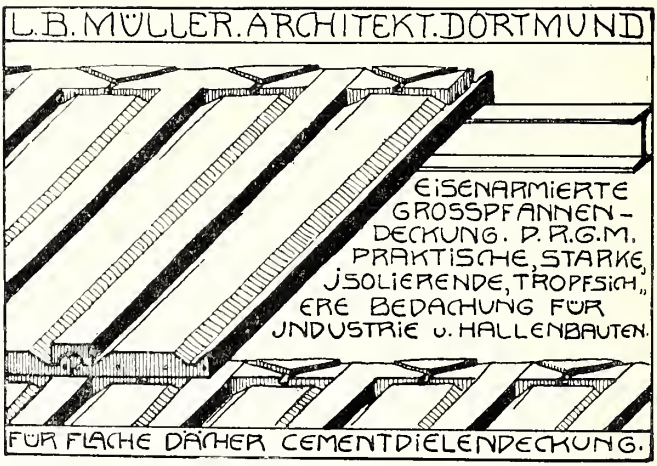



Abb. 69

führten Zementdielen auf Maß, die Pappdeckung notwendig machen. Müllers Großpfannen erfordern weder Einschalung, noch Unterputz. Sie sind ca. 7 cm stark, als Zementfalzziegel mit Tropfwasserableitung ausgebildet und werden von Pfette zu Pfette gelegt, machen also die feuergefährlichen Holzsparren und Latten auf eisernen Dachstühlen überflüssig. Ästhetisch passen sie durch ihre große Fläche mit mächtigen Eisen- oder Eisenbetonkonstruktionen gut zusammen. Die Deckung erfolgt unabhängig von Frost und macht wenig Unterhaltung notwendig.

Am besten wäre für Massivdächer die Deckung in langen, fugenlosen, massiven Schichten, z. B. aus Asphalt oder präpariertem Beton, trotzdem dieselbe für gewöhnlich an Ort und Stelle hergestellt werden muß, entsprechend der Straßenasphaltierung. Die zu solcher Dachdeckung zu verwendende homogene Masse müßte so beschaffen sein, daß man ihr jede Struktur und Farbe verleihen könnte. Dachdeckungs-Industrie und Architekt müssen Hand in Hand arbeiten, um die geeignetste Lösung hierfür zu finden.

Das Prinzip der Großzügigkeit in der Deckung

läßt sich auf alle Metallbleche ausdehnen. Es ist nicht erforderlich, daß man im Anklang an frühere Zeiten heute noch Dachflächen mit ziemlich kleinen Kupfer-, Blei-, Eisen- oder Zinkplatten eindeckt, während unsere Industrie Bleche in unbegrenzten Längen von starker Festigkeit walzt. Gelegenheit zur Detaillierung ergibt die Verwendung längerer Bleche ebenso gut, wie die kleinerer; auch aus der zeitweisen Notwendigkeit von Reparaturen, die man billig und unsichtbar auszuführen wünscht, erwächst ihnen kein Hindernis, ebensowenig, wie aus der Unregelmässigkeit von Dachformen. Allerdings müssen dann besondere Vorkehrungen getroffen werden für den Ausgleich bei Wärme und Kälte, den bisher zum Teil die größere Zahl der Falze vermittelte. Ferner wären besondere Hafter oder Befestigungshalter zum Schutz gegen Ausbeulungen notwendig, unter die sich leicht der Wind setzen könnte. Bleiplatten verlegt man auf massiver Unterlage mittels bleierner Dübel. Für Kupfertafeln nimmt man zur Befestigung auf Massivdächern nicht Hafter, sondern läßt Kupferdrahtschleifen, an denen die eine Platte festsitzt, in Zementmörtel ein, während man mit der andern Tafel die Schleife bedeckt. Doch kantet man auch die Bleche auf und schiebt zur Dichtung einen Wulst auf.

Was speziell die Abdeckung unserer bewährtesten Massivdachkonstruktion anbelangt, des Eisenbetons, so kommen für ihn fast ausschließlich bituminöse Stoffe in betracht. Zwar läßt man Eisenbeton nicht selten unbedeckt, aber die Ungunst der Witterungsverhältnisse, unter der das Stampfen in unserem wechselnden nordischen Klima oft vor sich geht, bringt es dennoch mit sich, daß er unter dem Einfluß von Temperaturänderungen, sowie beim Schwinden infolge zu schnellen Austrocknens rissig wird. Schon durch geschliffenen Verputz läßt sich das verhindern. Zum Schutz gegen die Folgen zu heftiger Sonnenbestrahlung, gegen Wasserdurchlässigkeit und zugleich als treffliche Wärmehülle hat sich über flachen Eisenbetondachdecken das Holzzementdach als beste Eindeckung erwiesen. Als

Wärmeschutz bringt man unter diesem 4 cm starke Korkplatten, 5 cm hohen Schlackenbeton, eine 12 cm starke Schwemmsteinschicht oder eine besondere Decke an. Nach dem vielfachen Gebrauch zu urteilen, den Kiespreßdächer in Amerika finden, scheint diesem auch bei uns über Massivdächern aus Eisenbeton eine bedeutende Zukunft bevorzustehen; man klebt sie auf dem Beton auf. Ohne Bekiesung sind auf Beton der französische Pyxolinanstrich (eine goudronartige Masse) und das „Tektolith“ (ein mehrfach imprägniertes Jutegewebe, welches auf beiden Seiten mit einer Asphalthülle aus Trinidatasphalt-Epurée versehen ist) verwendbar. Tektolith (A. F. Malchow, Leopoldshall-Stassfurt) wird in Streifen von 1 × 10 m mit 10 cm Überdeckung geklebt.

Ähnlich den Kiespreßdächern ist die Dachdeckung „Dachperle“ zusammengesetzt (D. R. P., D. R. W. Nr. 89044. Generalvertrieb Th. Matthes, Gera-Reuß). Sie besteht aus zwei Lagen imprägnierter Dachpappe, welche unter sich fest verklebt werden und dann einen weiteren abschließenden Auftrag geschmeidiger Klebemasse erhalten. Auf dieses doppellagige Pappdach kommt eine 3 cm hohe, isolierende Bimskiesschüttung, die wiederum eine Schutzdecke durch einen ca. 2 cm starken Betonüberzug, mit Einlagen zur Verhinderung von Rissebildung, erhält. Das Eigengewicht dieser Dachdeckung beträgt 38 kg pro qm.

Bei wechselnder Neigung der Eisenbetondächer, z. B. solchen in Bogenform, benützt man die mit Teer, Asphalt usw. präparierten Dachpappen und Dachfilze deutschen und englischen Fabrikats. Vorzüglich für Betondächer ist das vorhin erwähnte Ruberoid (Ruberoid G. m. b. H., Hamburg und Berlin). Neben anderen Bauten wurde mit Ruberoid die Zeppelinhalle in Friedrichshafen abgedeckt (8 cm starke Eisenbetonschicht über eisernen Dachbindern).

Auf dem Lande wird man sich an dem Bestreichen des Betons mit zähen breiartigen Massen von Ölteer und

Torfmoos, welche man nach dem Aufbringen in warmem Zustande durch erhitzte Eisen festplättet, genügen lassen.

Die neueren Fachzeitschriften empfehlen zur Deckung von Beton: Die Warren-Ehret Filz- und Schlackenmasse (Beton und Eisen 1904, S. 293), ferner Imprägnierungen mit Leinöl, Alaun, Gemischen von Ätzkali mit Alaun, Paraffin, Stearin, Kolophonium oder Wachs etc. (Der Portlandzement und seine Anwendung 1905, S. 131).

Außerdem kann man die Betondecke mit allen Arten von Blechen aus Kupfer, Eisen, Stahl, Blei und Zink als Deckung versehen. Mit den beiden letzteren verträgt sich Zement schlecht, doch läßt sich Blei durch einen Asphaltlackanstrich, Zink durch eine Kalkputzschicht isolieren. Holz als Befestigungsvermittler der Bleche scheidet rücksichtlich feuertechnischer Gründe mehr und mehr aus der Praxis aus; in den Beton eingelassene Metallplatten leisten bessere Dienste. Den chemischen Wechselwirkungen zwischen Zement und Metall, sowie den Temperaturbewegungen muß durch Belassen eines Zwischenraumes Rechnung getragen werden.

Die Schwierigkeit der Dichtung an Kehlen und den Stößen des Daches gegen die Rückseiten von Giebeln fällt bei massiv konstruierten und fugenlos gedeckten Dächern fort. Mit der Mauer verbinden sie sich zu einem starren Körper; höchstens als Schutzstreifen nimmt man noch Metallbleche zur Hilfe.

Eigenartige architektonische Wirkungen vermag man durch Verwendung von Glasbausteinen für massive Dachkonstruktionen zu erzielen. Diese Glassteine bilden gleichzeitig tragende Konstruktion, Eindeckung und Beleuchtungsfläche. In Verbindung mit Rahmen aus Eisen und Eisenbeton lassen sich mittels ihrer, außer den üblichen Dachformen, besonders Bogen- und Polygonalformen von Dächern herstellen, unter denen sich helle Hallen ergeben, deren Dichtung und Reparatur allerdings

nicht ganz billig und leicht ist. Die Adlerhütten Akt.-Ges., Penzig i. Schles. stellt nach dem System Falconnier hohle Glassteine in allen Farben und Formen her. Für Gewölbe sind die regelmäßig sechsseitigen praktisch; aber auch vierseitige, geschweifte und unregelmäßig prismatische Steine werden, in Portland-Zement verlegt, wie Ziegelmauerwerk verbaut. Bei großen Flächen versieht man sie mit Eiseneinlagen, nach den verschiedenen Systemen der massiven Decken. Ein qm gewölbtes Dach aus Glasbausteinen einschl. der Steine und des Mörtels wiegt 65 kg.

Ausgeführte Beispiele von Dachbauten dieser Art hat Professor R. Saliger in seiner Bearbeitung der Eisenbetondachbauten (Handbuch für Eisenbetonbau Bd. 4) gesammelt.

Das gleiche Material von Unterbau und Dachdeckung sichert Gebäuden eine besonders monumentale Wirkung. Man denke an die Marmorwände und Marmorziegel des griechischen Tempels. Ähnliche Wirkungen lassen sich in unserer Zeit, außer durch die Wahl von Natursteinen als Material für Unterbau und Dach, durch die Verwendung von Puzzuolan- oder Santurin-Stampfwerk oder mit Traß versetztem Eisenbeton als Material für beide Bauteile erzielen, auch durch Abdeckung von Eisenbetonplatten mit flachgedeckten Mauersteinen oder durch Tonplatten zwischen ⊥ Eisen, welch letztere mit verlängertem Zementmörtel abgeglichen sind.

# VI. Kapitel.

## Die Beziehungen zwischen Unterbau und Dach des Einzelhauses.

### 1. Grundriß und Dach.

Eine starke Ausnutzung des Daches wird sich nur bei großzügig einfachen Dachformen verlohnen, in die sich wirklich Räume hineinbringen lassen. Darum ist eine klare

Dachgestaltung notwendig. Diese entspringt der Wechselbeziehung zwischen Unterbau und Dach. Aus Grundriß, Aufbau und Dach in beständiger, gegenseitiger Abwägung ihrer Beziehungen zu einander etwas Einheitliches, organisch Zusammengewachsenes herauszubilden, das verkörpert den Begriff des architektonischen Entwerfens.

Der Entwurf des Grundrisses ist für die Dachform entscheidend, sie ist in ihrer wesentlichen Gesamterscheinung während seiner Aufstellung vorauszuplanen. Um klare Dachformen zu erzielen, muß der Grundriß auf einfache Formen gebracht werden. Rechteck, Quadrat, T- oder U-Formen, sowie ihre Kombinationen untereinander oder mit möglichst regelmäßig polygonalen und runden Räumen werden in Grundriß und Dach die besten Lösungen ergeben.

Vorbilder für übersichtliche Dachlösungen bieten die Bauten Theodor Fischer's, deren wundervoller Dachaufbau (s. Abb. 70 und Abb. 5) erst aus dem kraftvollen Zusammenfassen von aneinander gefügten Einzelräumlichkeiten im Grundriß zu größeren Einheiten hervorgeht.

Freilich werden sich einfache Grundrißformen namentlich bei eingebauten Häusern nur dann ergeben, wenn der Baublock nicht zu kompliziert gestaltet ist. Über diese Forderung werden wir gelegentlich der städtebaulichen Dachlösung Betrachtungen anstellen.

Dem Zusammenfassen mehrerer Unterbauten unter einem einheitlichen Dach steht die geschickte Auflösung einer großen Unterbauform, geschlossenen Umrisses, in verschiedene kleinere Dächer gegenüber, die den einzelnen Raumwerten des Gebäudes entsprechen (s. Abb. 71).

Das System der „schwierigen" Dachausmittelungen, von dem Grundprinzip ausgehend, über jedem Grundriß ist es möglich, ein Dach zu lösen, hat zur Folge gehabt, daß nicht zwei neuere Häuser im Dach einander gleichen. Eins sucht das andere in der Geschicklichkeit, die Schwierigkeit

Abb. 70. Erlöserkirche in Stuttgart. Architekt: Prof. Dr. Theodor Fischer in Stuttgart
(Aus: „Architektonische Rundschau", Verlag J. Engelhorn, Stuttgart)

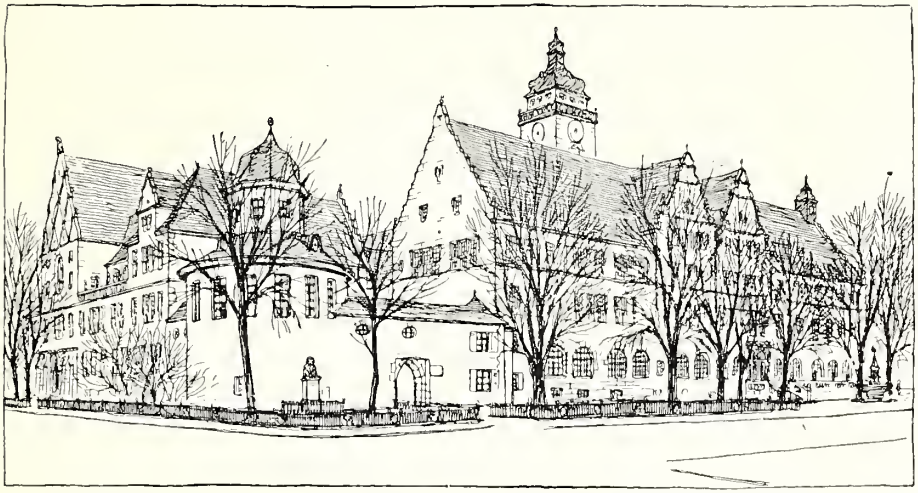


Abb. 71. Wettbewerbentwurf zum Neubau der Universität in Jena
Architekt: Professor Theodor Fischer in Stuttgart
(Aus: „Architektonische Rundschau", Verlag J. Engelhorn, Stuttgart)

der Ausmittelung von Eckchen und Winkelchen, Verschneidungen und Absetzungen zum Ausdruck zu bringen, zu übertreffen. Schaut man daher von einem Turme auf eine Stadt hinab, so erkennt man auf den ersten Blick den alten Stadtkern an der Einheitlichkeit und Einfachheit seiner Dächer, sowohl in Bezug auf die Form, wie die Eindeckung, während die neueren Stadtteile in ein Konglomerat von komplizierten Einzelbauten zerfallen, das in jeder Stadt gleich ungünstig aussieht.

Der „malerische Grundriß" mit vielen kleinen Risaliten und Einsprüngen ist zu verwerfen und statt seiner die Zusammenfassung der zusammengehörigen Räume zu größeren Grundformen innerhalb von dachtragenden Hauptmauern anzustreben. Ja selbst über einspringende Grundrißwinkel und vorspringende Gebäudeteile, wie flache Risalite, Erker und dergl. kann eine einheitliche Dachmasse mit geradliniger Traufe gesetzt werden; der Ausgleich findet durch die verschieden großen Ausladungen der Hängeplatte statt. So er-

wächst eine dominierende Hauptform des Daches, die tonangebend für den Charakter des Hauses ist und über die kleineren Nebendächelchen und -giebel hervorragt, wie eine Mutter über ihre Kinderschar. Es ist das Gesetz von der Unterordnung der Teile unter das Hauptstück, das Gesetz von der Erkenntnis und der Betonung des Wesentlichen.

„Bei vielen Bauten des Nordens", — sagt Prof. H. Pfeifer, Braunschweig (Stimmungwerte der Dachformen), — „besteht der schönste Schmuck in einer reichen Gliederung der Dachmassen, häufig über ungegliedertem Grundriß und schlichten Wandflächen. Je reicher die obere Umrißlinie gegliedert ist, um so notwendiger erscheint die ruhige Zusammenfassung der unteren Masse.

Umgekehrt wirkt über einem reichgegliederten Grundriß mit Erkervorsprüngen, Treppenturm usw. eine ruhige zusammenfassende, schlichte Dachform wohltuend (vgl. die Aufnahmen Prof. H. Pfeifer's aus Hall bei Innsbruck, Arch. Rundschau 1907, Heft 2). Ohne die feste Rücklage einer Hauptdachmasse, ohne diesen ruhigen Hintergrund zerfallen die vielen Aufbauten, wie wir sie an manchen neueren Bauten mit flachem Hauptdach sehen, in ein zappeliges Durcheinander von kleinlichen Gegensätzen. Wo jede Einzelheit sprechen und keine sich unterordnen will, kommt keine zu Wort!" —

Tritt Teilung des Daches über einem Grundriß ein, so fällt dem Dach die Aufgabe zu, die einzelnen Bauteile durch die Art der Dachform gemäß ihrer Bedeutung zu bewerten. Systematische Aufteilung eines Daches in eine Anzahl kleinerer Dächer ergibt sich da, wo der Grundriß zu große Dimensionen annimmt (s. Abb. 72). Bestimmend für die Art solcher Teilung ist die Erzielung eines äußerlich sich selbst regelnden Wasserabflusses und die innere Raumdisposition. Man vermeide es, selbst zu Ungunsten

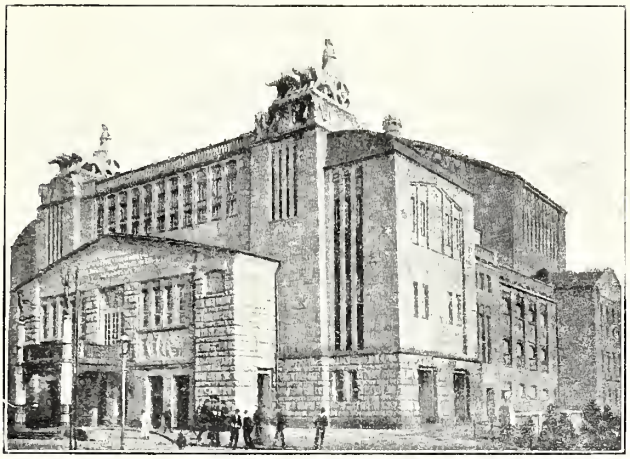


Abb. 72. Dortmunder Stadttheater. Martin Dülfer
(Aus: Karl Scheffler, „Moderne Baukunst", Verlag Julius Zeitler, Stuttgart, 1908)

beabsichtigter Architekturen, die Bildung von Schneesäcken herbeizuführen oder das Wasser durch Innenrohre abzuleiten. —

Aber nicht allein bei größeren, sondern auch bei kleinen Grundrissen kann eine Teilung des Daches notwendig werden, z. B. bei Erkern, die über Eck gestellt sind (s. Abb. 73). —

Betonten wir zuvor für die Dachlösung die Wichtigkeit der Regelmäßigkeit des Grundrisses, d. h. der Bevorzugung des rechten Winkels, so stehen dem Aufbau des Daches über schiefwinkligen Grundrissen keine Hindernisse im Wege; es ergeben sich auch unregelmäßige Dachformen. Wie oft laufen die Brandmauern der Häuser spitz- oder stumpfwinklig zur Bauflucht! Infolge der verschiedenartigen Führung des Straßennetzes wird sich die Entstehung unregelmäßiger Baublöcke nicht umgehen lassen, und damit auch nicht Verengerung oder Verbreiterung der Grundrisse. Typisch für ähnliche Fälle ist das Knochenhaueramtshaus in Hildesheim, das als Eck-

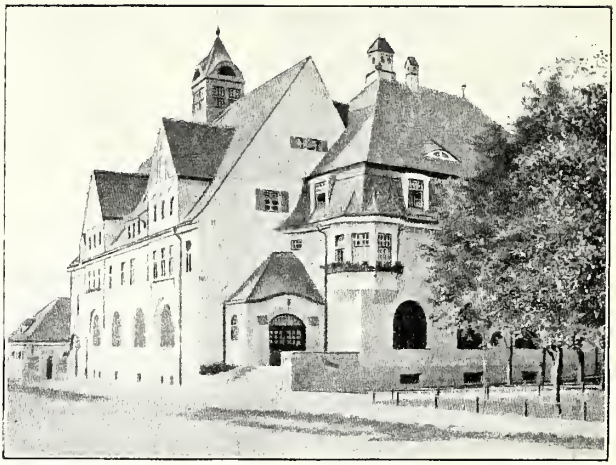


Abb. 73. Neubau des Postgebäudes in Pasing bei München
Architekt: Kgl. Ministerialrat Wicklein in München
(Aus: „Der Baumeister", Verlag D. W. Callwey, München)

grundstück einen schiefwinkligen, sich nach hinten verbreiternden Grundriß erhalten hat. Demzufolge trägt es ein windschiefes Dach, was dem Unkundigen immerhin kaum auffällt. Ebenso das bekannte „Brusttuch" in Goslar. Unerläßlich für unregelmäßige Dachformen ist das Wagerechtführen der Firstlinie.

Aus der Lage der Firstlinie muß man auf die Tiefe des Gebäudes schließen können. Darum täuscht ein Mansardendach mit verdeckter oberer Plattform das Auge zum Schaden des Größeneindrucks des Gebäudes.

Stoßen zwei Dächer von gleicher Höhe und Neigung recht- oder schiefwinkelig zusammen, so entsteht die Wiederkehr; Verfallung des Daches tritt beim Zusammenstoß von Dächern verschiedener Neigung ein. Ihre Ausmittelung läßt sich durch gegenseitiges Hinüberloten der Schnittpunkte von Aufriß zu Grundriß finden. Will man die Anfallspunkte von schiefwinkeligen Dachverschneidungen feststellen, so vervollständigt man die einzelnen Haupt- und Nebendachformen im Grundriß und nimmt zur Ermittelung ihrer Durch-

dringungslinien einige klärende Schnitte nebst Umklappungen vor. Einfügung von Plattformen auf schrägen Dächern und windschiefen Dachflächen, um eine Dachlösung zustande zu bringen, ist zu vermeiden; diese Flächen beweisen, daß die Dachlösung fehlerhaft ist. — In Nr. 76 des Jahrgangs 1902 vom Zentralblatt der Bauverwaltung gibt Regierungsbaumeister Koßmehl an der Hand mehrerer Beispiele eine Regel zur Ausmittelung von Dächern:

„Die Aufgabe, über einem Grundriß das Dach auszumitteln, kann so gefaßt werden: die Winkel zweier Traufen fortgesetzt zu halbieren."

Dieser Satz gilt vorzugsweise für Dächer gleicher Neigung mit gleich hohen Traufen; denn nicht nur die Grate und Kehlen, sondern auch die Firstlinien sind hier im Grundriß die Winkelhalbierenden. —

Vielfach kommt es vor, daß der Grundriß des Gebäudes und der Grundriß des Daches nicht miteinander übereinstimmen, und zwar kann ein Wechsel, eine Verkleinerung oder eine Vergrößerung des Dachgrundrisses gegenüber dem Unterbaugrundriß eintreten.

Wechsel der Grundform tritt z. B. bei Türmen auf durch Drehen des ursprünglichen Grundrisses, Überführung in eine verwandte Grundform (s. Abb. 70) oder Aufsetzen einer neuen; man denke an den Turm des Domes zu Wetzlar. Desgleichen wird eine Veränderung des Dachgrundrisses und der Dachform im Verhältnis zu dem ursprünglichen Grundriß bei Türmen bewirkt durch Verkleinerung, z. B. schräge Einziehung des Turmkörpers nach oben zu und Abtreppung (Turm der Kirche zu Arnsfeld i. Hessen oder Steinheimer Torturm in Seligenstadt). Wechsel und Verkleinerungen des Grundrisses geben bisweilen an den Überführungsstellen zur Entstehung kleinerer Dachflächen Veranlassung.

Bei Fachwerk-Häusern ist in früherer Zeit am häufigsten angewendet die Vergrösserung des Grundrisses

nach den oberen Geschossen hin, sodaß die horizontale Fläche, die das Dach einnimmt, wesentlich die bebaute Fläche im Erdgeschoß an Größe übertrifft. Es hängt dies mit der ehemaligen Einschränkung der Städte durch Festungswälle und Stadtmauern zusammen und der daraus entspringenden engen Bemessung der Bebauungsflächen: Zu erhöhter Ausnutzung des Bodens kragte man deshalb, namentlich im bürgerlichen Holzbau, sämtliche oberen Stockwerke übereinander bis zum Dach aus. Ein kleines dreieckiges Häuschen von wenigen Metern Seitenlänge, freistehend in der Nähe des Marktes zu Hildesheim, gewinnt durch Auskragungen nach allen Seiten im obersten Geschoß schöne, bewohnbare, viereckige Räume und weist ein Dach auf von bemerkenswerter Größe und Regelmäßigkeit. Ganze Städte haben durch die Auskragung der Geschosse übereinander ihr Gepräge erhalten. In Frankfurt a. M., Hildesheim, Goslar und Braunschweig nähern sich die Dachspitzen der gegenüberliegenden Häuser bisweilen so dicht einander, daß man sich aus den obersten Giebelfenstern fast die Hand über die Straße reichen kann. Die Seitenflächen der Dächer folgen den Auskragungen der Geschosse durch regelmäßiges Vorspringen an den Giebeln und geben dadurch der Straßensilhouette ein eigenartiges Aussehen. Auch bei ländlichen, freistehenden Bauten fand die Auskragung statt.

Vielleicht waren für die Auskragung der Geschosse im Mittelalter noch andere Gesichtspunkte maßgebend, wie die erwähnten: Die Balken gewinnen in der Mitte des Hauses an Tragfähigkeit, denn dadurch, daß die oberen Geschoßwände die auskragenden Balkenenden herabzudrücken suchen, erhält die Mitte des Balkens, in deren Nähe sich meistens der gefährliche Querschnitt befindet, ein entgegengesetzt gerichtetes Moment, das sie nach oben zu drücken bestrebt ist. Durch die Auskragung wird den unteren Hauswänden sodann Schutz gegen Regen zuteil; durch sie wird ferner die Verteidigung des Hauses be-

günstigt. Es spricht sich in der Auskragung die Freude am Betonen des Konstruktiven im Mittelalter aus, indem man sich dessen bewußt war, was man dem kräftigen, gesunden Balken zumuten konnte.

Ich möchte hier die Gelegenheit wahrnehmen, einige neuzeitliche Betrachtungen über das Motiv der Stockwerksauskragung nach dem Dach anzustellen.

Unsere Bauten größeren und mittleren Umfanges erfordern im Traggerüst massive Ausbildung. Im Holzbau ist schon seit geraumer Zeit durch die Baupolizei eine Auskragung von 50-70 cm, die bei den starken Deckenbalken früherer Zeit das Normalmaß bildete, verboten worden, weil eine derartige Bauweise, sobald schwächere Hölzer in ihr auftreten und die alte Verzierungsweise in ihr beibehalten wird, gemeingefährlich werden kann. Nur die Auswahl der besten Hölzer rechtfertigte einst eine so gewagte Konstruktion, daß die Schwelle mit den auf ihr lastenden Stielen bis auf das Ende des stark verzierten Balkenkopfes hinausgeschoben werden konnte, weiter, als die den Balkenkopf stützende Konsole reichte. Auf diesem Wagnis der Konstruktion früherer Zeit beruht die neuerdings auffallend in Erscheinung tretende und mit der Erschütterung des Bodens durch den wachsenden Verkehr zunehmende Baufälligkeit der Holzhäuser. Die steigenden Holzpreise und die selten einwandfreie Beschaffenheit des gelieferten Holzes machen ein Wiederholen dieser Konstruktionen im Monumentalbau unmöglich; Bürgerhäusern kleinerer Größe bleibt die Holzbauweise unbenommen.

Keineswegs aber ist das malerische und für größere Ausnutzbarkeit des Bodens bedeutsame Motiv der Stockwerksauskragung ein Vorrecht der Holzhäuser. Es ist an Steinbauten in Form sichtbarer oder verdeckter Konsolausbildungen geübt worden und für unsere Massivbaukunst wieder verwertbar. Die Vergrößerung des Dachgrundrisses gegenüber der Grundrißfläche des Unterbaues wird bei neueren Massivbauten, in allen Fällen, in denen nicht eine

Einschränkung des Tageslichtes der Straße damit verbunden ist, ein architektonisch und ökonomisch geschätztes Baumotiv bleiben können. — In übertriebener Weise sind häufig die Auskragungen von Wasserbehältern auf Wassertürmen betont.

Seit einiger Zeit ersetzt man Holzfachwerk durch Eisenfachwerk, mit Erfolg, z. B. bei den Hamburger Bauten, unter Anpassung der Formengebung an das Material; auch hier ist das Motiv der Stockwerksauskragung übernommen worden.

Vergrößerung des Dachgrundrisses gegenüber dem Hausgrundrisse tritt ferner alsdann ein, wenn man nur das Dach weit über die Hauswand hinausragen läßt, es womöglich durch untergestellte Einzelstiele stützt und eine Art offener Vorhalle bildet (s. Abb. 74).

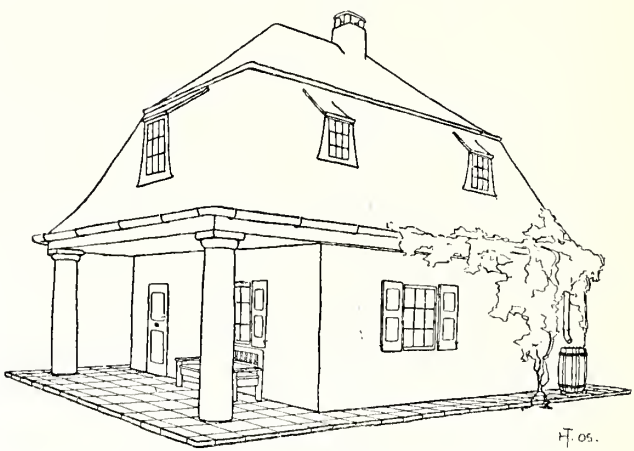


Abb. 74. Skizze zu einer Sommerwohnung für eine Dame in Dölau bei Halle a. S.
(Aus: H. Tessenow, „Der Wohnhausbau", Verlag Georg D. W. Callwey, München)

Das Hinausführen des Daches über die Wand zur Ableitung des Wassers von der Hauswand ist die älteste Dachform und muß als die richtigste bezeichnet werden.

Besonders mit ganz flacher Dachneigung läßt sie sich vereinen und vermag bei ihr eine reizvolle Wirkung hervorzurufen (Dächer Italiens und Tirols). Wo freilich ein ewig blauer Himmel über gesegneter Landschaft lagert, wird die Ausladung des Daches zur Abwässerung überflüssig; man zieht im Gegenteil dort die Außenmauern über das flache Dach hinüber, um eine Brüstung um die obere Plattform zu bilden, von der man die Aussicht genießen kann (Capri).

Schon durch die Eindeckung des Daches kann eine Vergrösserung des Dachgrundrisses zu Stande kommen, wenn die Art der Dachdeckung über rundem Unterbaugrundriß eine umschließende polygonale Form des Daches notwendig macht.

Bei Turmdächern, die eine Zwiebel- oder ähnliche Kurvenform aufweisen, ist die Ausbuchtung oft im Grundriß größer, als der Grundriß des Unterbaues. Solche Ausweitung in der Form kann gut aussehen, gehört aber mehr der orientalischen Baukunst an, wenngleich sie im Barock verwertet wurde.

## 2. Das Dach im Aufbau.

Auf dem Verhältnis des Daches zum Unterbau beruht die architektonische Wirkung des deutschen Hauses, seine Umrißlinie und Fernwirkung.

Die Waldhütte des Nomaden bestand nur aus einem Dach, einer Zeltform ohne senkrechte Wand. Ländliche Gebäude sind durch ein Überwiegen der Höhe des Daches über die des Unterbaues gekennzeichnet, zum mindesten halten sich beide Höhenmaße die Wage. Städtische Gebäude, am meisten großstädtische, weisen ein Überwiegen des Unterbaues über das Dach auf (s. Abb. 75).

Trotzdem die Größe des Daches sich aus seinem inneren Raumbedürfnis ergibt, hat der entwerfende Architekt doch darauf zu sehen, daß im Hinblick auf die Umgebung ein für das Auge angenehmes Verhältnis des Daches zum Unterbau entsteht.

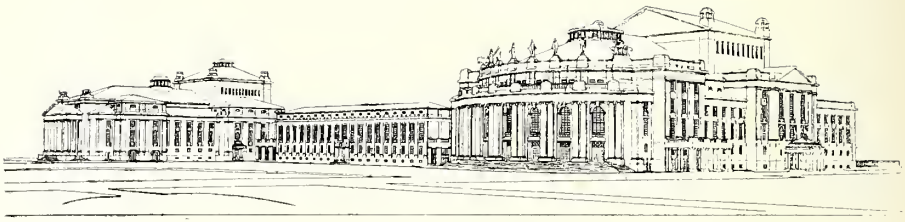


Abb. 75. Wettbewerbentwurf für das Kgl. Hoftheater in Stuttgart. 1. Preis
Architekt: Professor Max Littmann, München
(Aus: „Deutsche Bauzeitung", Verlag der D. B., G. m. b. H., Berlin)

Dach und Unterbau müssen im Gegensatz zu einander stehen und zugleich durch gemeinsam Bindendes vereinigt werden.

Gegensätze von Dach und Unterbau, die es gilt zu schaffen und zu verbinden, treten auf:

In der Proportion,
Richtung,
Bewegung,
Form,
Gliederung,
Struktur,
Helligkeit und
Farbe.

Für den Einfluß des Verhältnisses von Dach zu Unterbau auf den Gesamteindruck eines Baues gibt Professor H. Pfeifer-Braunschweig in der erwähnten Abhandlung „Stimmungswerte der Dachformen" charakteristische Beispiele. —

Statt eines Gegensatzes der Höhen von Dach und Unterbau kann auch Gleichheit beider Höhen einem Hause gefälliges Aussehen geben.

Beim flachen Dach ist der Gegensatz zwischen Unterbau und Dach ein Maximum (s. Abb. 76).

Einige Gegensätze der Richtung, Bewegung, Form und Struktur von Dach und Unterbau sind: Schräge oder wagrechte Lage der Dachflächen gegenüber der senkrechten

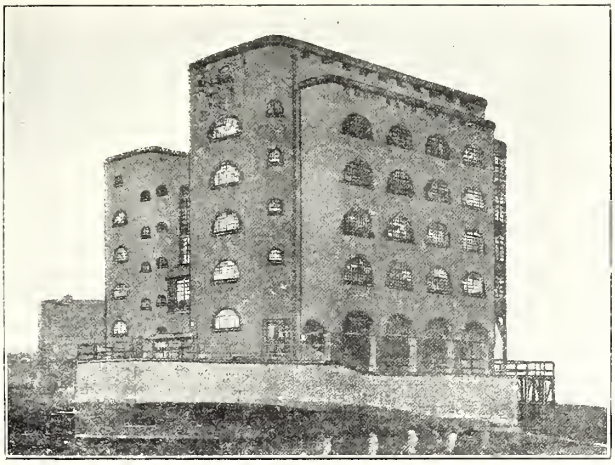


Abb. 76. Werdermühle. Prof. H. Poelzig u. Ing. Brinschwitz, Breslau (Aus: „Der Industriebau", Verlag Carl Scholtze, Leipzig)

Flächenlage im Unterbau, runde Kanten der Dachform gegenüber den starren Ecken des Unterbaues, Geschwungenheit der Dachlinien gegenüber der Gradlinigkeit des Unterbaues, Geschlossenheit der Dachflächen gegenüber starker Auflösung des Unterbaues, Reichtum der Dach- und Giebelgestaltung gegenüber Einfachheit des Unterbaues und umgekehrt, Einfachheit der Dachbildung gegenüber reicher Gliederung des Unterbaues, Rauheit der Dachfläche gegenüber Glätte des Unterbaues oder wieder umgekehrt etc.

Messel's Warenhaus Wertheim-Berlin und Olbrich's Warenhaus Tietz-Düsseldorf verkörpern Beispiele des Gegensatzes von Auflösung des Unterbaues und Geschlossenheit des Daches.

Abbildung 77 zeigt diesen Gegensatz von Dach und Unterbau an einem Konkurrenzentwurf des Kais. Regierungsbaumeisters W. Hoffmann, Hannover für den Erweiterungsbau Wertheim (Januar 1910). Der Lichthof, nebenbei bemerkt, ist bei diesem Entwurf nach der Straße zu verlegt und als stilisierter Garten ausgebildet gedacht, um der

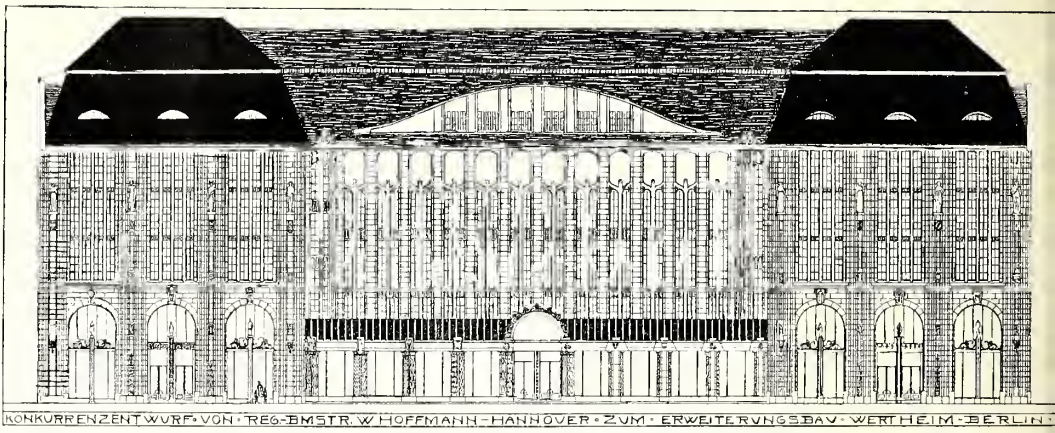



Abb. 77

Gesamtlänge des Wertheimbaues entsprechend Messel's Kopfbau am Potsdamerplatz ein Schwanzende in der Leipziger Straße zu geben. Durch den konkaven Einsprung kommt die Dachform und das Unterbausystem des Erweiterungsbaues für das Auge zur Geltung.

Bei stark durchbrochenem Unterbau erscheint ästhetisch die Last des Daches verstärkt.

Einen Gegensatz der Richtung zu dem Dach bildet auch ein Turm durch seinen Vertikalismus, der einerseits zu der Dachschräge, andererseits zu dem perspektivischen Fallen bezw. Steigen der Firstlinie des Daches kontrastiert (s. als Erläuterung hierfür die Aufnahme Prof. H. Pfeifer's in Hall bei Innsbruck; Arch. Rundschau 1907, Heft 2 und Abbildung 25 in „Stimmungswerte der Dachformen"; Arch. Rundschau 1905, Heft 12).

Die Fläche eines Schieferdaches sieht gegenüber einer Fachwerkaufteilung oder Bossenquaderung des Unterbaues ruhig aus, umgekehrt wirkt ein Pfannendach durch seine Ziegelstruktur gegenüber einer Putzfläche des Unterbaues belebt.

Nicht zum wenigsten prägt sich ein Gegensatz von Dach und Unterbau durch die Farbe aus, gleichgültig, ob

diese natürlichen oder künstlichen Ursprungs ist. Die Architektur als Augenkunst kann der Farbe nicht entraten. Weißer oder gelber Putz unter rotem Ziegeldach, braunes Holz unter grünem Moosdach, grau-grüner Kalksandstein unter blau-grauem Schieferdach, grauer Muscheltraß oder roter Backstein unter grünem Kupferdach, schwarzes Fachwerk mit weißgefugter Backsteinmusterung und waschblauen Fenstern unter matt-braunem Holzschindeldach, naturfarbener rauher Eisenbeton unter englisch-roter Ruberoiddeckung etc. sind farbige Unterschiede des Materials in Unterbau und Dach, die dem Hause Leben verleihen. Doch muß die Farbe und Struktur des Materials wetterbeständig sein; gutes Material und einfache Formen sind besser, als reiche Formen und schlechtes Material.

Die Art der Farbengebung von Unterbau und Dach ist nach den Bauaufgaben des Dorfes, der Stadt und Großstadt zu differenzieren, nach Klein-, Mittel- und Monumentalbauten, nach Wohnungs-, Gewerbe- und Industriebauten, nach idealen und realen Zwecken zu charakterisieren. Bekanntlich untersagen die Baupolizeivorschriften in der Stadt die grellen blendenden Farben; Bauten der Stadt bedürfen, dem verfeinerten Empfindungsleben ihrer Bewohner gemäß, dezenterer Farben, als die Bauten auf dem Lande.

Über die baukünstlerische Anwendung der Farbe siehe: Semper, der Stil, (München 1879, Verlagsanstalt für Kunst und Wissenschaft), Kanold: Die Farbengebung in der Architektur (Zentralblatt der Bauverwaltung 1908, No. 37), Prof. Georg Lübke: Die Bemalung alter Fachwerkbauten in Braunschweig (Architektonische Rundschau 1907, Heft 5 und Der Baumeister 1907, Heft 4 und 5), Tölzer Hausmalereien (Deutsche Bauzeitung 1908), Gustav Ebe: Licht und Farbe in der neuzeitlichen Architektur (Deutsche Bauhütte Jahrg. 12), Prof. H. Pfeifer: Formenlehre des Ornaments, Handbuch der Architektur I, 3, Verlag A. Kröner, Stuttgart 1906).

„Das farbige Sehen und Denken will ebenso geschult sein, wie das formale.“ (Prof. Hocheder)

Gegensätze zwisen Dach und Unterbau müssen miteinander vermittelt, zusammengebunden werden, soll aus ihnen die Einheit des Hauses entstehen.

Am unmittelbarsten ist es das Hauptgesims, welches das Dach und den Unterbau zusammenbindet, indem es gleichzeitig das Traufwasser über die Wandfläche hinausleitet. Hiermit soll nicht gesagt sein, daß ein Hauptgesims immer notwendig sei; einzelne Steinmaterialien vertragen nicht große Ausladungen. Die Form des Hauptgesimses ist abhängig von dem Material, aus dem es besteht. Konstruktiv bildet man das Hauptgesims am besten als Auslauf der obersten Decke aus: Es besitzt alsdann eine größere Tragfähigkeit, als mit einer Verankerung in der senkrechten Mauerfläche, einer Einspannung durch die Mauer und die Last des Daches. (Derselbe Grundsatz der Befestigung gilt für Gurtgesimse.) Eine unkonstruktive Befestigung und zu starke dekorative Verzierung von Hauptgesimsen bedeuten eine Lebensgefahr für die Passanten der Straße. Für Holzgesimse, die meist als Verlängerung der Dachbalken, — bei einem Walmdach der Stichbalken, — ausgebildet werden, ist charakteristisch die starke Ausladung und die damit verbundene tiefe Schattenwirkung. Neuerdings verwendet man Holzgesimse unter der schützenden Dachhaut wegen ihrer Leichtigkeit, und zwar in einfacher Bretterkonstruktion.

Von Wichtigkeit für das Hauptgesims in seiner Eigenschaft als Vermittelung zwischen der senkrechten Wand und der schrägen Dachfläche ist seine zusammenfassende Kraft über kleineren Vorsprüngen des Unterbaues, wie Risaliten, Pfeilern oder ähnlichen Stützen oder Ausbauten, um das Dach ungebrochen über diese hinschießen zu lassen. Die Vorsprünge laufen sich gegen das Hauptgesims, meistens die Hängeplatte, tot (s. Abb. 78); es ist unzweckmäßig, für die Dachdeckung wegen kleiner Vorsprünge das Dach zu ver-

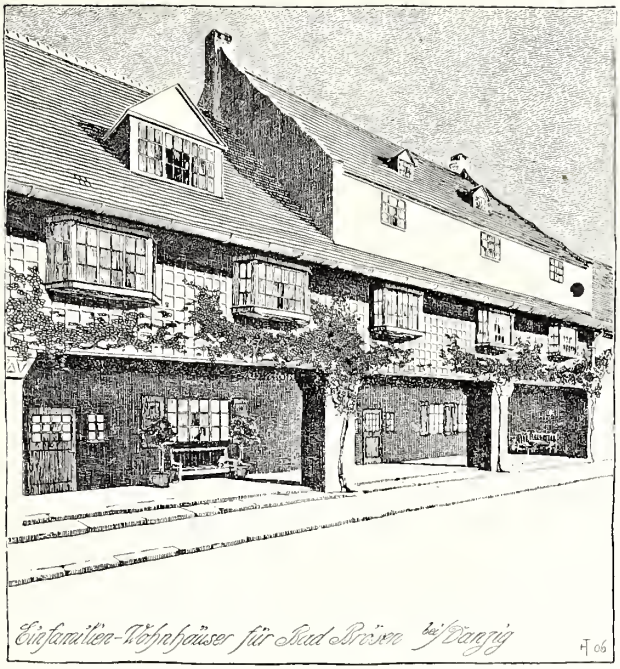



Abb. 78
(Aus: H. Tessenow, „Der Wohnhausbau", Verlag Georg D. W. Callwey, München)

kröpfen, wie es am neuen Justizpalast in Hannover geschehen ist, an dem wegen eines flachen Risalits an der Dachecke mehrere Grate und Kehlen nebeneinander entstehen. Große Dachüberstände nehmen Erker und weit vortretende Vorbauten unter ihre Flügel, ohne das Dach zu verändern. Ferner vermittelt das Hauptgesims den Zusammenhang zwischen Hauptbau und Anbauten durch Umfassung dieser.

Bei verschiedenen Höhenlagen der Traufkanten und Firste von Dächern ist darauf zu achten, daß ungünstige Überschneidungen von Gesimsen vermieden werden. Es müssen die verschiedenen Dächer durch das bindende Element einer Vereinigung von Gesimsen zusammengeschlossen werden; z. B. dürfen Firste nicht auf ein Gesims münden.

Mit dem Hauptgesims hängt der Aufschiebling zusammen, der die Starrheit des Überganges von Dach zu Unterbau mildert, den Fuß des Sparrens vor Fäulnis schützt und die Fallgeschwindigkeit von Schnee und Wasser auf dem Dach verringert. Wo ein Hauptgesims angeordnet wird, auf das die Dachhaut übergreift, muß ein Aufschiebling vorhanden sein, denn die eigentliche Dachfläche setzt auf dem Kern der Mauer auf, nicht auf dem Hauptgesims, auf dem es keine Standsicherheit hat. Bei durchgehenden Dachbalken tritt kein Seitenschub auf die Mauer auf. Der dem Hauptgesims entsprechende Aufschiebling bildet den Ablauf der Dachfläche oder den Dachfuß und das entlastende Sonderdach des Hauptgesimses, besitzt also eine doppelte Bedeutung.

Da Aufschiebling und Sparren oft in scharfen Winkeln gegeneinander stoßen, gibt man ihnen für den weichen und dichten Ausgleich des Dachdeckungsmaterials ein Vermittelungsstück. Denn der Dachkörper über dem Aufschiebling und der Dachkörper über dem Sparren sollen nicht zwei sich durchdringende Prismen oder Pyramiden sein, sondern ein architektonischer Gesamtdachkörper.

Das Prinzip der Überleitung des Daches zu dem Hauptgesims durch den Aufschiebling wird man bei Massivdächern beibehalten.

Für das flache Dach, welches auf der Mauer des Unterbaues nicht aufzustehen, sondern aufzuliegen scheint, besteht für das Auge die Gefahr des Abrutschens von der Mauer nicht so sehr. Eine Überführung durch einen Aufschiebling auf das Hauptgesims fällt fort, da sich dieses unter der Dachfläche befindet oder wegbleibt. Man kann dem flachen Dach eine starke Ausladung geben, soweit sie sich mit dem Lichteinfallswinkel für die Fenster verträgt. Die Auskragung ist bei dem Balkengesims des flachen Daches eine Verlängerung der tragenden Dachkonstruktion, während sie bei dem hohen Dach eine Verlängerung des Aufschieblings sein würde, der keinen Halt,

kein Gegengewicht bietet. Über die weit vorgezogene Dachhaut mit untergelegten, verstärkenden Sattelhölzern (Unterschieblingen) der Schweizer und Tiroler Bauten geben Auskunft die Werke von Ernst Gladbach: „Der Schweizer Holzstil“ 1868, J. W. Deininger: „Das Bauernhaus in Tirol und Voralberg“, Schwindrazheim: „Deutsche Bauernkunst“ und O. Gruner: „Das Schweizer Bauernhaus“ (Der Baumeister 1905, Heft 8).

Untergelegte Sattelhölzer tragen in Verbindung mit dem horizontal ausgekragten Dachgebälk zur Vermittelung von Dach und Gesimsausladung bei (kombiniertes Balken- und Sparrengesims). Konsolen, Gallerien und Lauben führen zu den Ausladungen der flachen Schweizer und Tiroler Dächer über.

An Stelle eines Gesimses finden wir unter dem schützenden Vorsprung des flachen Daches auch einen gemalten Fries und eine gemalte Untersicht der Dachauskragung als Übergangsglied zwischen Unterbau und Dach. Für ganz einfache Bauten genügt der tiefe Schattenschlag des Dachvorsprunges.

Dächern von mittlerer Höhe gibt man nicht selten ebenfalls eine, wenn auch nicht starke Ausladung: Diese entstand so, daß man die Balken der obersten Decke des Unterbaues bis gegen die vorgezogene Dachfläche laufen ließ und verschalte, namentlich bei Dächern mit kurzem Drempel; die schräge Dachausladung wird durch die Horizontalenden gestützt. Später behielt man horizontale Unterschalungen der Ausladung aus dekorativen Gründen bei, ohne daß sie mit der letzten Decke des Unterbaues etwas zu tun hatten. Horizontale Dachverschalungen lassen sich zu Untermalungen verwenden. Welchen Reichtum der Kassettierung und dekorativen Plastik wandte die italienische Renaissance und das Barock bei ihren horizontalen Dachabschlüssen an, besonders bei der Hängeplatte, unter Bezugnahme auf die Tropfenplatten des griechischen Tempels! Fries und Architrav bilden den Ausklang von Dach und

Hängeplatte nach unten zu, das Bindeglied, durch das Unterbau und Dach zusammengehalten werden; ihre reiche Gliederung soll dadurch, daß sie in dem Schatten von Dach und Hängeplatte die Farbe des Unterbaues schimmern läßt, die Vermittelung von Dach und Unterbau vollkommener machen, das Überwiegen des Unterbaues über das Dach abschwächen und auf die Ausladung vorbereiten. Ähnlich wirken die Rundbogenfriese der romanischen Baukunst.

Auch eine Hohlkehle bildet einen Übergang vom Unterbau zu einem auskragenden Dach (s. Abb. 97).

In Nürnberg sind die zur Ableitung des Traufwassers über die Fußpfette reichenden Aufschieblinge durch Streben gegen die Wand abgestützt. Diese können durch Konsolen ersetzt werden. Verschalung der ausladenden Dachuntersicht findet man dort selten; wohl aber erfährt die Fuge zwischen Mauer und Dach eine sorgfältige Dichtung, zumeist durch Verbretterung in Form eines Gesimses.

Im Gegensatz zum auskragenden steht das zurückgesetzte Dach, das den Zweck verfolgt, an der Traufkante eine Gallerie, eine Brüstung oder eine begehbare Dachrinne freizulassen, welche, wenn die Entwässerung hinter ihnen richtig erfolgt, ebenfalls eine Vermittelung von Unterbau zu Dach darstellen.

Wird das oberste Geschoß eines Putz- oder Steinbaues in Fachwerk ausgebildet, so entsteht in diesem eine friesartige Überleitung von Unterbau zu Dach; desgleichen tritt eine Überleitung durch Behängung von Giebeln, Wandflächen und Dachaufbauten mit Dachdeckungsmaterial ein: Derartige Ausbildungen dienen auch dazu, das Verhältnis von Unterbau und Dach zu verbessern, was besonders bei den hohen Massen von Türmen ein willkommenes Mittel des Komponierens ist.

Gegenseitiges Nachklingen und Ineinandergreifen von Farbe und Struktur binden Unterbau und Dach zusammen. Dieser Zusammenschluß zu einer Einheit kann bis zur Gleichheit der Baumaterialien von Dach und Wand ge-

steigert werden. Es sei hier auf das Grabmal des Theodorich in Ravenna hingewiesen, dessen Kuppeldach gleich dem Unterbau aus Stein besteht, ersteres aus einem einzigen gewaltigen Stein, an dem sich die Hebebügel oder Griffe befinden. Oder man denke an die steinernen Dachpyramiden und Kuppeln der Antike, das Dach des griechischen Tempels mit Falz und Decksteinen, Akroterien und Wasserspeiern aus Marmor, die Steinhelme der Gotik, auf die meistens die Struktur des Unterbaues übergreift und die im Material des Unterbaues ausgeführt sind.

Dann wären die Häuser mit Backstein als Baumaterial in Dach und Unterbau zu nennen: Ein Gegensatz beider Bauteile wird bei ihnen durch die Richtung und den verschiedenen Helligkeitsgrad ihrer Flächen hervorgebracht, sowie durch die auf beide Teile verschiedene Stärke der Witterungseinflüsse.

Der durch die Neigung der Dachfläche verursachte Richtungsgegensatz zu dem senkrechten Unterbau wird beim Mansardendach durch die Knickung der Dachfläche gemildert.

Nicht eher ist es möglich, Dach und Unterbau zusammenzuschweißen, bis jedes eine geschlossene körperliche Einheit bildet. Weder der eine, noch der andere Bauteil darf nur flächige Ausbildung zu einer „Fassade“ erfahren, sondern muß räumliche, allseitig zusammenklingende Struktur erhalten! Warum einer Straßenfront alles geben und einem Brandgiebel, der genau so gut sichtbar, ja meistens noch augenfälliger ist, nichts? Bedarf ein flaches Dach nur nach der Straße zu einer Ausladung oder einer Umwehrung? Der Brandgiebel ist entweder ganz oder teilweise durch das Material mit den anschließenden Dachformen zu vereinigen oder im Material der andern Fronten, wenn auch einfacher, auszuführen, und für diese ist ja die Wahl eines wetterbeständigen und ortsüblichen Materials in sachlicher Konstruktion und Gruppierung der Bauteile wichtiger, als die Anbringung sog. Schmuckformen. Nur

Abb. 79. Die Sanierung der Altstadt in Stuttgart; Eckhaus Nadlergasse 5 (Block A)
Architekten: Baurat Karl Hengerer unter Mitwirkung von Heinz Mehlin und Karl Reißing in Stuttgart
(Aus: „Architektonische Rundschau", Verlag J. Engelhorn, Stuttgart)

durch die allseitige harmonische Einheit der Materialien in Unterbau und Dach vermag man Brandgiebel und Straßenfront zu einem räumlichen Körpergebilde zusammenzustimmen. Der Ernst unserer Zeit erfordert einen männlichen Konstruktionsstil, der aus klaren Bedürfnissen folgerichtig nur das notwendig Formale ableitet, ohne süßlichen Formentand. Denken wir an die kraftvollen Monumentalbauten des „reinen Architekturstils“ von Bruno Schmitz oder an die sachlich schlichten Wohnhausbauten von Pützer.

Intensiv kann eine Vermittelung von Unterbau zu Dach durch ein Ineinandergreifen und Durchdringen von Wand- und Dachfläche gestaltet werden (s. Abb. 79): Ein Herauswachsen von Giebeln, Türmen, Dacherkern, Dachaufbauten eckiger und runder Form, Schornsteinen etc. aus der Dachfläche bewirkt ein Ausklingen des Unterbaues in das Dach, wobei die Traufkante des Daches oft verschiedene Höhenlage annimmt (s. Abb. 80). Verknüpft mit dem

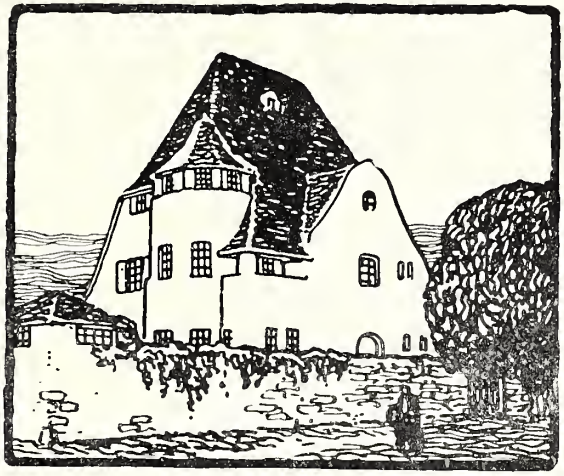


Abb. 80
(1. Preis der 20000 M-Gruppe im Wettbewerb für Sommer- und Ferienhäuser, ausgeschrieben von der „Woche“; Verlag August Scherl, G. m. b. H., Berlin)
Architekt: Franz Brantzky, Köln

Unterbau und konstruktiv sicher stehend erscheinen alle Dachaufbauten, deren Vorderfläche sich senkrecht über der Wand des Unterbaues befindet, wodurch ein Hineinwachsen der Wand in die Dachmasse und gleichzeitig ein Hereinziehen des Daches in die Wandfläche, also ein inniges Ineinandergreifen von Wand und Dach erzielt werden kann (s. Abb. 78).

Alles, was auf dem Dach senkrechte Fläche besitzt, steht in Beziehung zum Unterbau.

Umgekehrt greift das Hauptdach eines Hauses durch Dächer auf Vorhallen (s. Abb. 81) und Erkern, durch Schlepp-

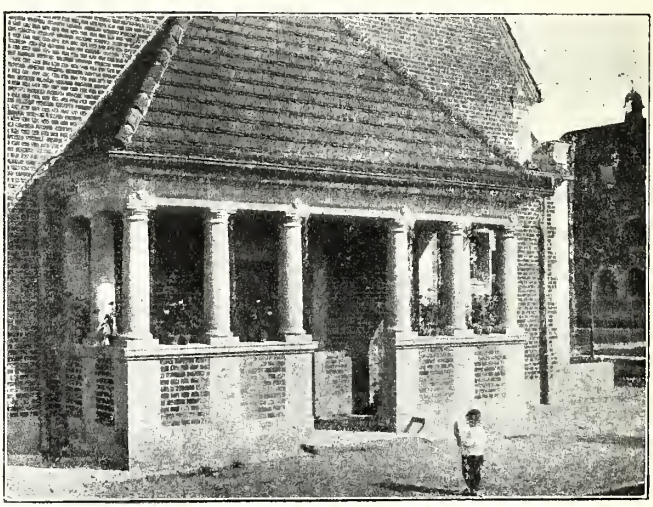


Abb. 81. Irrenanstalt in Buch, Vorbau der Kapelle
Architekt: Stadtbaurat Dr.-Ing. Ludwig Hoffmann, Berlin
(Aus: „Architektonische Rundschau", Verlag J. Engelhorn, Stuttgart)

und „Klebedächer", Abschrägungen, Schutzdächelchen über Uhren, Glocken, Figuren, Reliefs usw., sowie durch Gesimsbildungen mit dachartiger Abdeckung auf den Unterbau über.

Auch zwischen diesen einzelnen Teilen eines Baues,

den Haupt- und Nebenkörpern von Dach und Unterbau, ist eine Vermittelung und Bindung erforderlich:

„Im allgemeinen ist es von Vorteil für die Stileinheit eines reicher gegliederten Baues“, — sagt Prof. H. Pfeifer in „Stimmungswerte der Dachformen“, — „wenn nicht allzu verschiedenartige Dachneigungen nebeneinander gesetzt werden, wenn also die einzelnen Bauteile gewissermaßen nach demselben System krystallisiert sind. Durch Einheitlichkeit der Dachbildung können die verschiedenen Teile eines Bauwerkes harmonisch zusammen gestimmt werden, indem entweder alle Teile ein steiles Dach erhalten, wie in Deutschland, Nordfrankreich usw., oder indem alle Teile ein flaches Dach erhalten, wie in Italien, Süd-Tirol, Spanien. Oder aber man gibt allen Bauteilen nur eine wagerechte Decke ohne Dach (Süd-Italien, Orient).

Doch können auch verschiedene Dachneigungen durch gewisse Gesetzmässigkeiten einheitlich zusammengestimmt werden, z. B. durch ein ähnliches Verhältnis von Dachhöhe und Wandhöhe. Steile und flache Dachneigung bedürfen harmonischer Verbindung. Schlanker Tannenwipfel und breite Eichenkrone wachsen nicht zusammen auf einem Stamm. Ebenso widerspricht ein steiler Giebel dem flachen Dach“. —

Mit demselben Deckungsmaterial, wie das Hauptdach bekleidet, geben die kleineren Dächer des Unterbaues einen Maßstab für die Größe des Hauptdaches ab; sie bereiten auf dasselbe vor. Durch mehrere verschiedene Deckungsmaterialien auf Dachaufbauten entsteht eine Zusammenwürfelung ohne bindende Einheit. (Über den Begriff „Binden“ siehe Anton Krapf: „Das Problem der Bindung in der bildenden Kunst“. Verlag J. H. E. Heitz, Straßburg 1908.)

Bei kleineren Ausbauten, wie Erkern, Treppenhäus-

chen, drückt ein zwischen Dach und Wand vermittelndes Miniaturdach als Teilstück einer kleinen Dachform den Charakter des schwalbennestähnlichen Anhaftens aus, der meist noch verstärkt wird durch die Beziehung zwischen dem kleinen Dach und der tragenden Konsole seines eigenen Unterbaues: Dach und Konsole von Ausbauten, — auch Giebelreiter zählen hierzu, — stehen als obere und untere Endigung in wechselseitiger Beziehung zu einander, das Auge vergleicht sie; Gegensatz in Größe und Form spielt bei ihnen eine Rolle.

Ist das Dach einfach, so erscheint die Konsole oft reich profiliert, ist jenes hoch und spitz, so ist diese kurz und gedrungen, zeigt das Dach eine konvex geschwungene Kurve, so wird die Konsole konkav in der Fläche (Gesetz von Schwung und Gegenschwung).

Siehe als Beispiele hierzu die Tiroler Erkeraufnahmen Prof. H. Pfeifer's aus Klausen (Arch. Rundschau 1907, Heft 2), Innsbruck, Kortsch (desgl. 1908, Tafel 6) und Brixlegg (desgl. 1908, Heft 4, S. 29). Diese Studien veranschaulichen zugleich das Hineinkomponieren der Erkerdächer in die Fassadenmalereien.

Bisweilen sind Dach und Konsole in der Form einander gleich, gegenseitig die Umkehrung von einander (s. Abb. 82).

Derartige Beziehungen der Form erhöhen die Verbindung zwischen Dach und Unterbau. —

Das kleinste Miniaturdach besteht in der Schutzabdeckung der äußeren Balkenköpfe durch ein schräg übergenageltes Brett, wie die ältesten Holzbauten es aufweisen. Faßte man die ganze Balkenkopfreihe durch eine Abdeckung zusammen, so entstanden die Dachstreifen quer über den Hausflächen, die „Klebedächer", die das Gebäude nach Stockwerken gliedern, manche Bauten ringsherum, andere nur seitenweise. Sie sind das Gegenstück zu dem Auskragen der Geschosse auf den Balkenköpfen, denn das Klebedach übernimmt den Übergang von Vorderkante Balken-

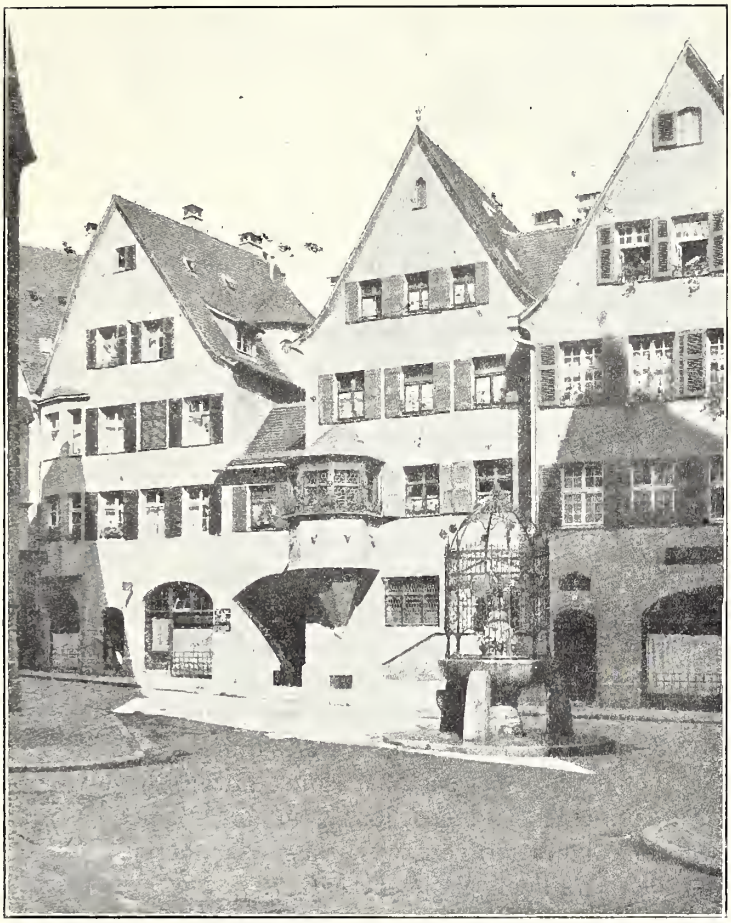


Abb. 82. Die Sanierung der Altstadt in Stuttgart; Häusergruppe am Geißplatz (Block B). Architekten: Baurat Karl Hengerer unter Mitwirkung von Heinz Mehlin und Karl Reißing in Stuttgart
(Aus: „Architektonische Rundschau", Verlag J. Engelhorn, Stuttgart)

kopf zur ursprünglichen Hausfläche; so entsteht auf dem Unterbau eine vermittelnde Stufenleiter zu dem Hauptdach. In ähnlicher Weise, teils als Nachahmung des Holzbaues, teils als selbständige Form, bezeichnete man bei Massivbauten das Absetzen der einzelnen Stockwerke durch

Dachstreifen, indem die Mauer nicht innen, sondern außen abgesetzt und der Absatz, nebst der Einfassung durch kleine Gesimse, mit Dachdeckungsmaterial belegt wurde. In der Renaissance- und Barockzeit erwies sich die Abdeckung der weitausladenden Gesimse und Giebel als erforderlich, wegen der Freiheit der Form meist unter Bevorzugung von Metalldeckungsmaterialien, besonders Kupfer, dessen Patina ein belebendes Moment in der Gesamterscheinung des Gebäudes abgeben sollte. Schon in der Gotik benutzte man zur oberen Dichtung von Mauern Dachziegel, z. B. auf den Staffelgiebeln, den Strebepfeilern, wenn man diese nicht in hartem Stein dachähnlich gestaltete. Kleinere Anbauten zog man unter die Hauptdachfläche, manchmal durch Anlüften der Dachhaut, sei es in gerader Fläche oder schmiegsamer Kurvenform. Als dekorativer Rest eines kleineren Daches aus der Dachherrlichkeit der Frühgotik ist der Wimperg über Eingängen zu betrachten. Überhaupt kommt es in der späteren Zeit leider vielfach nur darauf an, die aus dem Zweck erwachsenen Dachmotive „schmückend und malerisch“ zu verwerten. So ahmt man die Dachkappe, die sich für die Anbringung des Aufzuges über die Giebelspitze hinausreckte, sinnlos durch Vorsetzen der Giebelspitze auf ein paar Konsolhölzern nach oder das Auskragen eines Turmgeschosses für einen Schießgang durch zwecklose konsolartige Erweiterung des oberen Turmteiles. Aus den kräftigen Walmen entstehen die schwächlichen Krüppelwalme an den oberen Giebelenden, denen man womöglich noch dreiseitige flache Pyramiden aufsetzt.

Mit derartig kleinlichen Motiven ist einer Vermittelung von Dach und Unterbau nicht gedient.

Selbst die provisorischen Dächer über Terrassen, Laderampen, Schaufenstern, Wohnfenstern, etc., mögen sie aus Metall und Glas, Holz, Leinentuch, Weidenruten, grünem Gebüsch oder anderem Material bestehen, bringt das Auge mit der Dachform in Vergleich.

Jede schräge Fläche des Unterbaues steht in

bindender Beziehung zu der schrägen Dachfläche; beim flachen Dach jede horizontale Fläche des Unterbaues.

Kurvendächer weisen sogar einen bindenden Zusammenhang zwischen den Kurven runder Fensteröffnungen und den Kurven des Daches auf. Bezüglich der Zusammenstimmung der einzelnen Teile und des Ganzen vergl. die grundlegende Abhandlung von Aug. Thiersch über die Ähnlichkeit der Verhältnisse in seiner Proportionslehre, Handbuch der Architektur IV, 1.

Zu den Ausklängen des Unterbaues in den Dachkörper gehören die Schornsteine und Entlüftungsschlote. Sie sind im Material des Unterbaues auszubilden und im Material des Daches abzudachen. Einfachheit der Form muß für sie Prinzip sein; das dekorative Element hat bei ihnen zu Gunsten der Sachlichkeit zurückzutreten: In einer Rauch- und Rußatmosphäre sind Säulchen und Ornamentchen von Überfluß. Alles am rechten Platze! „Es berührt eigentümlich", — sagt O. Hoßfeld mit Bezug auf Kirchen in seinem Buche über Stadt- nnd Landkirchen, „wenn man aus der Spitze eines Nebentürmchens u. s. w. herausrauchen sieht; man tut besser, den Schornstein an schicklicher Stelle zwanglos aus der Dachfläche heraustreten zu lassen und ihn ehrlich als das, was er ist, auszubilden." — Übrigens stören reich verzierte Schornsteinköpfe leicht die geordnete Rauchzirkulation, indem durch unregelmäßiges Brechen der Luft an diesen Köpfen Wirbel entstehen.

Trotz Einfachheit kann der Schornstein zum Schmuck des Hauses werden. Auf kleineren Barockhäusern ist er bisweilen der einzige Schmuck, ebenso an englischen und amerikanischen Landhäusern. Stellung auf dem Dache und die Hauptform ihres Körpers und Kopfes bestimmen das Aussehen des Schornsteins und Entlüftungsschlotes. Schornsteine können die Dachfläche beleben, sie aber auch in ihrer Ruhe schädigen. Gern gewählte Dach-

punkte von Schornsteinen und Entlüftungsschloten sind die Spitzen von Zeltdächern, die Walm- und Giebelspitzen, die Mitten der Firste; aber auch unregelmäßige Stellungen auf der Dachfläche, ganz nach dem Bedarf, sind nicht ungünstig. Schon bei der Grundrißanordnung der Gebäude ist darauf zu achten, ob sich durch geschickte Lage der Schornstein- und Entlüftungsrohre eine architektonisch wirksame Stellung der zugehörigen Ausmündungsaufsätze auf dem Dache ergibt, oder durch Schleifung erzielen läßt. Freilich ist heute das Schleifen oder Ziehen der Rauchrohre im freien Dachraume auf schräggestellten Bohlen nicht mehr zulässig, wohl aber das Ziehen bis zu etwa 60° Neigung auf feuersicherem Unterbau innerhalb der Wände.

In Verbindung mit den Außenflächen des Unterbaues treten die Schornsteine als Verlängerung und Ausbauten von Wand- und Giebelflächen auf, von denen sie zum Dach überleiten, namentlich in England; eine besondere Vorliebe, Schornsteine in die Fassade einzubauen, hatte man zur Zeit der französischen Renaissance. Die Burg Dankwarderode in Braunschweig weist an ihren Giebeln je einen Schornstein auf der Ecke und einen in der Mitte auf. Man kann auf diese Weise die Dächer zuweilen von Schornsteinen befreien. Beispiele für Schornsteinlösung bringt Josef Aug. Lux in seinem Buche: „Der Städtebau und die Grundpfeiler der heimischen Bauweise“ und in der Wiener Zeitschrift: „Der Architekt“ (Jahrg. 1902 S. 81). Erhält der Schornstein und Entlüftungsschlot zum Schutz gegen den Wind einen Dachaufsatz, so bewirkt dieser ihre Zugehörigkeit zum Hauptdach.

Über Schornsteine am und im Dach besagen die baupolizeilichen Vorschriften für Hannover von 1910: „Schornsteine, welche im First oder daneben aus dem Dache treten, müssen mindestens 30 cm überragen; solche aber, welche an andern Stellen aus dem Dache geführt werden, mindestens eine solche Höhe erhalten, daß die Entfernung der dem Dache zugekehrten oberen Kante, wagerecht gegen

die Dachfläche gemessen, wenigstens 1 m beträgt. Werden die Schornsteine, ausschließlich der Aufsätze, mehr als 2 m über Dach geführt, so sind dieselben mittels Verankerung oder Verstärkung zu sichern und mit sicheren Steigeisen oder starken eisernen Leitern oder mit sonstigen Einrichtungen (Konsolen mit Trittbohlen und dergl.) zu versehen, durch welche die Schornsteinmündungen stets leicht und ohne Gefahr zugänglich gemacht werden. Das Schleifen oder Ziehen der Schornsteine ist nur durch feuersichere Konstruktion und bis zu einer Neigung von 45° zulässig. Alle Schornsteine sind in der Dachfläche durch eine von jeder Behinderung freie Aussteigeöffnung zugänglich zu machen, welche mit einer sich ganz umlegenden Verschlußklappe zu versehen ist. Soweit die Schornsteine frei im Bodenraum in die Höhe geführt sind, ist ihre Außenfläche auch innerhalb der Balkenlage zu putzen und zu weißen. Alles Holzwerk mit Ausnahme der Dachlatten muß von den Innenseiten der Schornsteine mindestens 19 cm entfernt bleiben. Der Zwischenraum kann, sofern er zu Tage liegt, frei bleiben, andernfalls ist er mit Mauerwerk auszufüllen. Dachverschalungsdielen und Dachlatten dürfen an außen verputzte Schornsteinwangen bis auf 3 cm herantreten."

Dem wäre noch hinzuzufügen, daß Backsteinschornsteine oberhalb des Daches in verlängertem Zementmörtel zu mauern und mit reinem Zementmörtel vollzufugen sind.

Mit einigen Worten sei gelegentlich der Behandlung des Aufbaues der Dächer der Fahnenstangenaufsätze gedacht. Ihre Stärke, Länge und Stellung muß während des Baues vermittels Rüstbäumen ausprobiert werden, namentlich die perspektivische Sichtbarkeit von den einzelnen Straßen. Aus Holz Fahnenstangen auf dem Dach herzustellen, ist nicht ratsam; die Mehrzahl der guten Fahnenstangen besteht aus ineinandergeschobenen, natlosen Mannesmannrohren. Kopf und Fuß der Fahnenstange geben zu ornamentaler Ausbildung Gelegenheit; ersterer muß eine Blitzableiterspitze enthalten, da die Fahnenstange an die Blitz-

ableiteranlage anzuschließen ist, letzterer bedarf einer Blechhaube zur Dichtung. Das Fahnentuch darf beim Wehen die Dachdeckung der Giebel nicht berühren. Innerhalb des Daches ist die Fahnenstange unbeweglich nach verschiedenen Richtungen zu verankern. Auf Aussichtstürmen mit Plattformen werden die Fahnenstangen zuweilen versenkbar gemacht, mit Gegengewichten.

Telephon- und Telegraphengestänge sind bei Neubauten bezüglich ihrer Stellung und Größe vorauszuplanen, wenigstens bei Postbauten, nicht nachher willkürlich auf die Dächer aufzusetzen, sondern organisch durch Dachreiter, Plattformen, Ausbauten usw. in den Dachaufbau einzufügen. Allerdings legt man jetzt die Anschlüsse größtenteils unterirdisch.

# VII. Kapitel.

## Abwässerung und Feuersgefahr bei Einzel- und Nachbardächern (einschl. Blitzgefahr).

Die selbsttätige, sich allenthalben geordnet vollziehende Dachentwässerung ist die Probe auf das Exempel, ob ein Dach in Beziehung auf seine Form und sein Gefälle richtig gelöst ist. Sie tritt bei der Bedachungsfrage so unabweisbar als Forderung in den Vordergrund, daß unter Umständen ästhetische Form und Deckung erst nach ihr Anspruch auf Berücksichtigung haben. Zwar sind unsere Altvorderen in dieser Beziehung nicht so ängstlich gewesen. Schneesäcke auszumerzen, ist ihnen nicht immer gelungen, weil sie manchmal nicht zugleich auf interessante architektonische Motive verzichten wollten: Verbindung von Turm, Giebel und Dach, Aneinanderreihung von Satteldächern über größeren Gebäuden oder eingebauten Häusern und Gruppenanordnungen gaben am häufigsten zu Schneesäcken Anlaß.

Es müßte bei allen Dächern, mit Ausnahme des flachen und wenig geneigten Daches, zum Ehrgeiz der Architekten gehören, stellenweises Liegenbleiben von Schnee über die

durch Witterung bedingte Zeitspanne hinaus durch die Dachform selbst zu verhindern.

Auch beim flachen Dach kann man durch leichte Aufschüttungen von Beton oder Kies eine Abfuhr des Wassers bewirken. Würde das flachgeneigte Dach eine ständige Arbeitshilfe zur Beseitigung des Schnees beanspruchen, so ginge damit sein wichtigster Vorteil, die Billigkeit der Anlagekosten, verloren. Im Eisenbetonbau wird bei flachen Dächern die isolierende Schlacken- oder Bimsbetonschicht dazu verwendet, das notwendige Gefälle herzustellen (Betonkalender 1906).

Schwierigkeiten der Entwässerung treten bei den Dächern der eingebauten Häuser mit „Giebelstellung" auf, also bei den senkrecht zur Straße laufenden Parallel-dächern der Giebelhäuser.

Die zur Straße parallel gerichteten Traufendächer dagegen bilden, dicht aneinander geschlossen, das Ideal der Entwässerung (s. Abb. 83), können aber nur mit ge-

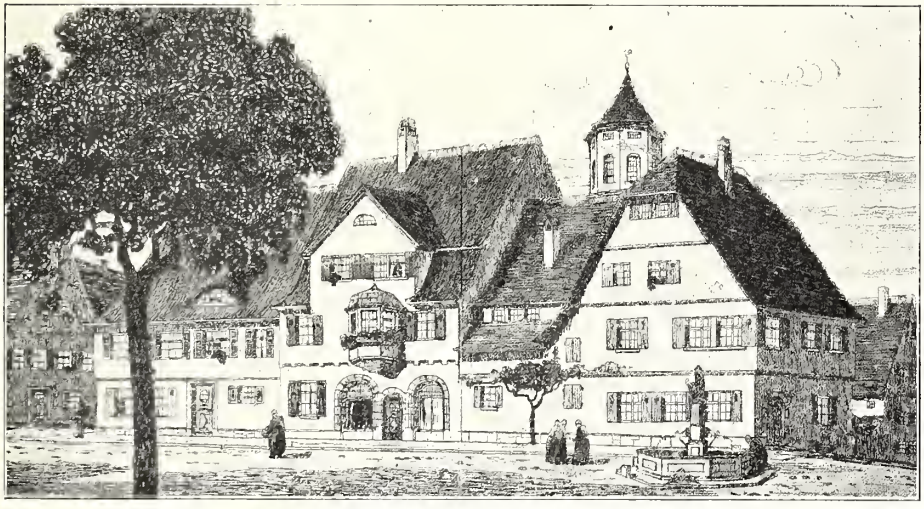


Abb. 83. Häusergruppe in Binsdorf. Architekten: Bihl & Woltz in Stuttgart (Aus: „Architektonische Rundschau", Verlag J. Engelhorn, Stuttgart)

waltiger Abmessung oder mit Nebendächern auf so große Tiefe, wie die Dächer mit Firststellung ausgeführt werden.

Der gegenwärtige Stand der baupolizeilichen Bestimmungen über Brandgiebel und Entwässerung der Dächer in der geschlossenen Reihung von Giebelhäusern wird durch eine Anfrage und Antwort aus dem Leserkreise des „Städtebaues“ (Jahrg. 1907 Heft 5 und 7) beleuchtet, die wir mit Genehmigung des Verlages von Ernst Wasmuth-Berlin wiedergeben:

Stadtbaumeister Dietsch-Schmalkalden stellte in der genannten Zeitschrift folgende Anfrage:

„Charakteristisch für Schmalkalden sind die mit dem Giebel gegen die Straße gestellten und durch 1 m breite Zwischenräume, die sog. „Winkel“, von einander getrennten Häuser.

Die Vorschriften vernichten nun diese Anordnung einmal durch Festsetzung einer Größthöhe, über die hinaus nur einen Bruchteil der Baufront einnehmende Giebel zugelassen werden, und zum anderen durch die Bestimmung, daß die Häuser fest auf die Grenze oder mindestens 2½ m davon zurückgesetzt werden müssen, wobei aber die Traufkante nicht nach dem Nachbargrundstück gerichtet werden darf. Auf die Winkel könnte man verzichten. Es scheint aber schon als feuergefährlich zu gelten, wenn die Dachflächen der Nachbarhäuser sich einander zuneigen, ohne daß eine Brandmauer, womöglich bis zur Firsthöhe, die Grundstücke von einander trennt. Auch sollen in diesen einander zugekehrten Flächen der Dächer keine Fenster angelegt werden, es sei denn 5 m von der Grenze entfernt.

Wir bitten um eine Auskunft, ob nicht schon in anderen Orten Versuche gemacht sind, die überlieferte Form der Giebelhäuser zu erhalten, ohne daß gerechtfertigte bau- oder feuerpolizeiliche An-

forderungen vernachlässigt wurden. Insbesondere wäre es erwünscht, zu wissen, ob es nach etwaigen Erfahrungen unzulässig erscheint, die Traufkante auf die Brandmauer zu verlegen, und das Wasser auf der Abdeckung dieser Mauer in einer Rinne abzuführen"?!

Hierauf antwortete Baurat Deditius-Lübeck:

„Auch hier in Lübeck sind bis in das 19. Jahrhundert hinein die Häuser fast ausschließlich mit hohem Dache versehen und mit dem Giebel an die Straßenfront gestellt worden; die in Schmalkalden vielfach vorkommenden „Winkel" sind hier sehr selten und dann auch stets straßenwärts geschlossen. In der Regel stoßen also hier die Gebäude mit seitlichen Brandmauern aneinander, oder es sind gemeinschaftliche Brandmauern vorhanden. Die Rinnen sind entweder gemeinschaftliche, selbst bei getrennten Brandmauern, oder es sind für die beiden Nachbarhäuser besondere Rinnen vorhanden, und zwar manchmal auch bei gemeinschaftlichen Brandmauern.

Die einander zugeneigten Dachflächen haben selten Durchbrechungen erhalten, meistens sind bei jedem Hause nur ein oder zwei Dachluken angeordnet worden, die einen Austritt auf die Rinne ermöglichen. Bemerkt muß werden, daß die Dachböden früher nicht geteilt waren, sondern in ganzer Ausdehnung zum Lagern von Waren usw. benutzt wurden, daher reichten für die Beleuchtung der einzelnen Dachgeschosse die in den Vorder- und Hintergiebeln angebrachten Fensteröffnungen aus.

Das Bestreben, die Dachgeschosse, die ihrer früheren Zweckbestimmung infolge der veränderten Verkehrsverhältnisse meistens entzogen wurden und leer standen, besser auszunutzen, hat dazu geführt, bewohnbare Räume wenigstens in dem

ersten Dachgeschoß anzulegen, wobei es infolge der großen Tiefenausdehnung der hiesigen Grundstücke unvermeidlich wurde, die Dachflächen durch Lichtöffnungen zu durchbrechen, die zum Teil recht erhebliche Ausdehnung zeigen. Bei neueren Privatbauten ist leider nur ausnahmsweise das hohe Ziegeldach angewandt worden; meistens werden jetzt auch in dem Gebiete der alten Stadt die Häuser mit hohen seitlichen Brandmauern errichtet und mit flachem Dach eingedeckt, obwohl die hiesige Bauordnung vom 25. Mai 1903, wie auch die früheren Bauordnungen von 1865 und 1881, keine Bestimmung enthält, welche die Anlage von Giebelhäusern verhindert.

Die in anderen Bauordnungen enthaltene Vorschrift, daß Dachflächen nicht dem Nachbargrundstücke zugeneigt werden dürfen, besteht hier nicht, und über die Ausbildung von Brandmauern besagt § 22, 2 der Bauordnung folgendes: „Brandmauern, welche an ein Nachbargebäude grenzen, müssen, wenn sie keine Rinnen tragen, mindestens 30 cm höher, als die Fläche der beiden Dächer oder des niedrigeren derselben ausgeführt und mit feuersicherem Stoff abgedeckt werden."

Es sind also Rinnen tragende Brandmauern gestattet. Aber es wird, wie gesagt, trotzdem von der gegebenen Möglichkeit, Giebelhäuser mit nebeneinanderliegenden Satteldächern zu errichten, nur selten Gebrauch gemacht. Was die Feuersicherheit der einander zugekehrten Dachflächen betrifft, so kann ich, da ich auch Leiter der hiesigen Berufsfeuerwehr bin, wohl ein Urteil darüber abgeben, das dahin geht, daß selbst bei steilen Dächern, die mit gebrannten Dachsteinen eingedeckt sind (Dachpfannen, Biberschwänzen und ähnl.), eine aus-

reichende Sicherheit gegen Übertragung eines Feuers gewährleistet ist. Selbstverständlich kann es selbst bei guter und schneller Feuerlöschhilfe einmal vorkommen, daß ein oder das andere Nachbargebäude bei einem Brande eines daneben liegenden Giebelhauses in Mitleidenschaft gezogen wird. Während meiner hiesigen 12jährigen Praxis ist es aber selbst bei den schwierigsten Verhältnissen stets gelungen, ein erhebliches Übertreten des Feuers zu verhindern; dabei haben die nach den Rinnen führenden Aussteigluken in der Regel dazu gedient, einen Standpunkt zur Bekämpfung des Feuers zu gewinnen. Nur dort, wo die Dachflächen der Nachbargebäude durch große ungeschützte Öffnungen und Ausbauten durchbrochen waren, fand einige Male das Feuer Gelegenheit, sich auch auf diese Gebäude, wenn auch in geringem Umfange, auszudehnen. Es müssen nach der jetzt geltenden Bauordnung sämtliche in der Dachfläche befindliche Anlagen, wie Fenster, Ausgänge usw. von unverbrennlichen Stoffen hergestellt oder von außen damit bekleidet werden. Wie es sich mit der Sicherheit bei Dächern mit deutscher Schieferdeckung verhält, kann ich nicht beurteilen, da mir darüber die Erfahrung fehlt. Ein mit englischem Schiefer eingedecktes Dach bietet jedenfalls geringere Sicherheit, als ein Ziegeldach.

Ein Nachteil ist allerdings mit den nebeneinander liegenden Satteldächern verknüpft, das ist die Entstehung der dazwischen liegenden tiefen Kehlen, in denen sich der Schnee sehr leicht aufhäuft, der beim Tauen dann häufig Nässe in die Gebäude eindringen läßt. Selbst bei starken Regengüssen kann bei Hindernissen in den Rinnen leicht das Wasser in die Gebäude eintreten. Doch ließen sich jedenfalls Maßnahmen treffen, die diesen Übel-

stand beseitigen oder doch auf ein sehr geringes Maß zurückführen.

Von bautechnischem, sowie bau- und feuerpolizeilichem Standpunkte ist gegen nebeneinander liegende Satteldächer der Giebelhäuser nicht viel einzuwenden, sodaß Vorschriften, die ihre Ausführung unmöglich machen, zu entbehren sind.

Wenn daher nicht, wie es leider hier der Fall ist, der leichteren und besseren Raumausnutzung wegen die Ausführung der Giebelhäuser unterbleibt, bau- oder feuerpolizeiliche Gründe stehen ihr nicht oder doch nur in unerheblichem Maße entgegen.

Etwas anders, scheint es mir, verhält es sich mit den „Winkeln". Derartige Zwischenräume haben so viele Mängel hygienischer und, wenn sie nach der Straße offen sind, auch sicherheitspolizeilicher Natur im Gefolge, daß gegen ihre Anwendung doch sehr erhebliche Bedenken obwalten müssen".

Es erhellt aus dieser Antwort die Möglichkeit, die Giebelhäuser weiter zu verwenden, wenn ihre Dächer größerer Ausnutzbarkeit zugänglich gemacht werden, sie hierin die Konkurrenz gegen die Gebäude mit flachem Dach auszuhalten vermögen.

Durch eine Verwendung von Traufendach und Giebeldach, — Kreuzdach mit Brandgiebeln und Straßengiebeln, — lassen sich die praktischen und künstlerischen Vorzüge beider Stellungen vereinigen. Diese Verbindung läßt sich erzielen entweder durch Steigerung des kleinen lukenähnlichen Giebels bei Traufstellung oder durch Einfügung eines abwässernden Traufendaches mit trennendem Brandgiebel bei Giebelstellung (vergl. Abb. 83).

In größeren Städten wird man sich im Hinblick auf die vervollkommnete Ausrüstung und Organisation unserer Feuerwehren der Furcht vor Übergreifen eines Brandes auf die Nachbargebäude entledigen können; jedenfalls verhindert das der sichtbare Brandgiebel allein nicht. Unsere tele-

phonisch benachrichtigten Feuerwehren sind bei Bränden innerhalb der Stadt mit ihren Automobilen in wenigen Minuten zur Stelle. Nicht Versperrung, sondern freie Zugänglichkeit des Brandherdes von allen Seiten ist alsdann notwendig. Die Beschränkung des Feuers auf seine Ausbruchstelle übernimmt die Wehr selbst, wenigstens noch bei Bränden mittlerer Größe. Bei den unbezähmbaren Riesenbränden industrieller Etablissements, verursacht durch Entzündung explosiver oder leicht brennbarer Stoffe, wird die Bedeutung des Brandgiebels nur eine illusorische sein.

Verderblich werden den Dächern brennende Türme, die nicht gänzlich massiv gebaut sind, indem brennende Holz- und glühende Eisenstücke auf die Dächer herabstürzen, Dachkonstruktionen durchschlagen und sie in Flammen setzen. Gegen Feuersgefahr ist massive Gesamtausbildung von Dach wie Turm der beste und einzige Schutz. Die Dach- und Turmbrände vor einiger Zeit, der Michaëlskirche in Hamburg, der Katharinenkirche zu Danzig, des Rathauses zu Dessau und des Postgebäudes zu Thorn kosten ein teures Lehrgeld.

Baupolizeiliche Vorschriften, welche bestimmen, daß eine Dachfläche nicht nach dem Nachbargrundstück geneigt und abgewässert werden darf, halten wir bei Einführung einer geordneten Zonenbauordnung, die die Häuser straßen- und stadtviertelweise in annähernd gleichen Höhen hält und bei der vorgeschrittenen Vervollkommnung unserer Abwässerungstechnik nicht mehr für erforderlich. Sie waren mit die Ursache der kahlen Brandgiebel. Auch die baupolizeiliche Vorschrift, daß Vorsprünge und Ausladungen des Daches beseitigt werden müssen, sobald der Nachbar höher baut, würde bei Durchführung geordneter Zonenbauordnungen selten Anwendung finden, da diese die Häuser straßenweise in ähnlichen Höhen hält.

Von allen Gesichtspunkten erweist sich die Beibehaltung des kahlen Brandgiebels, — nicht aber die der inneren Brandmauer! —, in der Großstadt als eine ver-

altete Einrichtung, deren Fortfall mit Freude zu begrüßen wäre, zum Heile des Städtebaues. Die Höhe unserer Technik verbürgt nach Beseitigung dieses Hindernisses die einwandsfreie Entwässerung zwischen aneinandergereihten Paralleldächern senkrecht zur Bauflucht. Bei den Traufendächern ist das sichtbare Hinausziehen der an und für sich notwendigen seitlichen Brandmauern über das Dach in gleicher Weise überflüssig, da solche niedrigen Brandgiebelstreifen feuertechnisch bedeutungslos sind und ästhetisch, obgleich man sie vielfach mit Dachdeckungsmaterial bekleidet, den Charakter nachbarlichen Zusammenwohnens durch offenes Zeigen einer trennenden Grenze stören.

Die neue Bauordnung für Hannover von 1910 besagt schon folgendes: „In unbedenklichen Fällen kann von der Höherführung der Brandmauer über das Dach hinaus abgesehen werden. Auch können in Brandmauern, die von der Straße aus dauernd sichtbar bleiben, Fenster aus architektonischen Gründen gestattet werden, vorausgesetzt, daß für die vorschriftsmäßige Belichtung in anderer Weise gesorgt ist. Bei kleineren Häusern von nicht mehr als 80 Quadratmetern Grundfläche und höchstens zwei vollen Geschossen können gemeinschaftliche Brandmauern zugelassen werden."

Zwischen Giebelhäusern von nicht zu weitreichender Tiefe genügt für die Abwässerung oft eine Auffütterung des Rinnenbodens.

Sind einem größeren Dach senkrecht zur Traufkante mehrere kleinere Dächer parallel zu einander vorgebaut, so erfolgt die Entwässerung zwischen den letzteren durch Schleppen des Hauptdaches zwischen ihnen. Schnellfließendes Wasser staut sich zwischen den Dächern von Giebeln und Giebelhäusern beim Übergange in das Abfallrohr, und diese Stellen geben demzufolge zu besonderen Ausbildungen Anlaß. Man erinnere sich der Bogenöffnungen mit den großen Wasserkästen und

Trichtern an den Danziger Giebeln und den schlesischen Doppelgiebeln, in früherer Zeit, teilweise auch heute noch, mit den malerischen Wasserspeiern versehen. Vorteilhaft ist es, kleinere Dächer, die einem größeren vorgelagert sind, soweit auseinander zu rücken, daß das Schleppdach zwischen ihnen nicht in eine Spitze, sondern in eine Traufkante mit Traufrinne ausläuft. Dekorative Aufbauten dürfen die Abwässerung der Dächer nicht erschweren; erstere dann auf große Tiefe mit einer Rinne zu durchbrechen, ist wenig praktisch.

Die Abführung des von den Dachflächen herabfließenden, an den Traufkanten gesammelten Wassers erfolgt nur auf dem Lande durch Abtropfen, innerhalb geschlossener Ortschaften nach baupolizeilichen Bestimmungen durch Anbringung von

### Dachrinnen und Abfallrohren.

Gegenüber Professor Pützer-Darmstadt vertritt Geh. Oberbaurat O. Hoßfeld in Nr. 29 des Zentralblatts der Bauverwaltung 1905 den Standpunkt, daß Dachrinnen an ländlichen Kirchen nicht notwendig seien und ihr Fehlen nicht die Ursache der Durchfeuchtung des Sockels sei.

Man stellt Rinnen aus Stein, gebranntem Ton, Kupferblech, verbleitem oder verzinktem Eisenblech, Walzblei und Walzeisen, Gußeisen, Dachpappe und Holz her, in runder und eckiger Form. Metallrinnen biegt man halbrund ohne scharfe Knicke, mit Falzverbindungen, welche ihnen die freie Bewegung gestatten, die Abfallrohre mit kreisförmigem Querschnitt, unter Einfügung eines S-förmig gebogenen Bleibandes an der Lötnaht, oder aus flach gewelltem Blech, sodaß ihnen die Möglichkeit innerer Ausdehnung bei Eisbildung verbleibt. Die Berücksichtigung der Längenausdehnung geschieht durch eine Schiebenaht. Rinnen aus Asphaltmasse sollen sich gut bewährt haben. — Mit etwaigen vorderen Verkleidungsblechen ist eine zurückliegende Rinne zu verfalzen.

Die solideste Rinnenkonstruktion ist diejenige, die massiv direkt an massive Dachkonstruktion angeschlossen wird.

In Eisenbeton stampft man die Rinnen zugleich mit der Dachkonstruktion ein; sie erhalten zur Abdichtung das gleiche Abdeckungsmaterial, wie das Dach. Vielfach verlegt man bei monumentalen Bauten die Rinne in das Hauptgesims und bildet sie äußerlich als Sima aus, am besten frei vor der Hängeplatte angebracht, als letzter Gesimsabschluß.

Rinnen aus Metallblech unterscheidet man nach der Unterstützungsweise in:

Freitragende und aufliegende Hängerinnen,

freitragende und aufliegende Steh- oder Standrinnen,

eingebettete Rinnen,

Kehlrinnen, welche hinter dem Hauptgesims, hinter einer Attika oder zwischen angrenzenden Dachflächen (bei Sheddächern) liegen.

Alle Rinnen müssen leicht zugänglich sein. Um das Dach begehbar zu machen, empfiehlt Gustav Adolf Wernicke in Berlin die Anbringung seiner Laufbrettstütze für verschiedene Dachneigungen (D. R. P. 115572).

Gemäß den Vorschriften des preußischen Ministeriums darf bei Dächern bis zu einer Neigung von ca. 25° die Vorderkante der Rinne sich nicht über die verlängerte Dachfläche erheben, damit bei Überfüllung der Rinnen das Wasser nicht nach der Wasserseite übertritt und unter die Dachhaut dringt.

Durch weite Ausladung des Daches bezw. der Rinnenvorderkante über das Hauptgesims vermeidet man den Nachteil, daß das Stauwasser der Dachrinnen auf die Hauswände läuft.

Bei Giebeln, die sich in ihrer Umrißlinie aus dem Hauptgesims entwickeln, hinter denen das Dach bis zur Oberkante hinaufreicht und mit dieser parallel geführt ist, kann man die Rinne oberhalb des Giebels in Weiter-

führung der Rinne über dem Hauptgesims anordnen (Beispiel: Giebel der Villa Loebbecke, Fallerslebertorwall 16 zu Braunschweig, erbaut von Prof. H. Pfeifer und O. Rasche).

Die Vorschriften des preußischen Ministeriums besagen auch, daß eiserne Rinnenträger und Rinnenbleche bei vorgehängten Rinnen so stark zu wählen sind, daß sie die Last eines Arbeiters aushalten. 0,60—1,00 m beträgt der gewöhnliche Abstand der Rinneneisen. Am vorteilhaftesten kommt auf jeden Sparren ein Rinneneisen, zweckmäßig auch unter jeden Rinnenstoß. Bei aufgelegten Rinnen muß für Begehbarkeit entweder durch Anbringung einer Laufbohle, durch Unterstützung des Rinnenbodens oder durch kräftige Ausbildung der Rinnen gesorgt werden.

Weite und Höhe der Dachrinnen hängen von der Größe und Neigung der Dachflächen, dem Grad der Rauhigkeit oder Glätte des Deckmaterials, sowie der Anzahl und Größe der zugehörigen Dachkehlen ab: Pro qm Dachgrundfläche rechnet man normalerweise 0,8—1,0 qcm Rinnenquerschnitt; doch gilt 0,20 m als Querschnittmindestbreite, weil geringere Bemessung leicht Verstopfung der Dachrinnen herbeiführt. Als Gefälle der Dachrinnen genügt 1:200, besser ist 1:80 bis 1:50. Tiefe Dachrinnen können bei kurzem Abstand der Abfallrohre ohne Gefälle angeordnet werden, namentlich, wenn sie aus Kupferblech hergestellt sind. Bei Hauptgesimsen, bei denen die Sima mit Rinne das bekrönende Glied bildet, muß diese wagerecht laufen; man ordnet deshalb in solchen Fällen eine von der Sima getrennte Kastenrinne mit Gefälle an.

Die der früheren Zeit entstammende Anlage von Brüstungen, Zinnen, Attiken etc. über der Traufkante sollte in unserem Klima vermieden werden: Infolge der Schneestauung tritt an den dahinterliegenden Dachflächen bald Undichtigkeit auf; mindestens muß man die Brüstungen für die Abwässerung teilweise durchbrechen.

Dem Abrutschen größerer Schneemassen bei Tauwetter begegnet man auf Dächern mittlerer Neigung (25—50°)

durch Schneefangeisen, welche in manchen Bauordnungen vorgeschrieben werden; steile und flache Dächer bedürfen derselben nicht. Wolff Netter und Jacobi in Straßburg fertigen eine in einem Stück aus verzinktem Eisenblech hergestellte Schneefanggitterstütze (D. R. G. M. 238885), die Gestalt eines Winkels besitzt.

Abfallrohren gibt man als Querschnittsbemessung 3/4 des Rinnenquerschnitts, jedoch des Einfrierens wegen nicht unter 10 cm Breite. Weite Abfallrohre erhalten 12-15 cm, enge 6-9 cm Durchmesser. An ein und demselben Hause können Abfallrohre verschiedener Stärke angebracht werden, entsprechend dem Wasserzufluß aus den einzelnen Rinnen. Abfallrohre bestehen in der Regel aus demselben Blech, wie die Dachrinnen. Zweckmäßig reicht ein mit der Rinne verlöteter Rohrstutzen trichterförmig in das Abfallrohr. Nur bei weitausladenden Dächern darf man von der lotrechten Führung der Abfallrohre abweichen durch schräge oder geschwungene Rohrteile (Schwanenhälse, Krümmer), im allgemeinen sind Hauptgesimse für die Abfallrohre zu durchbrechen. Die Entfernung der Abfallrohre von einander darf nicht mehr als 18 m betragen. Wasserkessel, die an den Stauungsstellen der Dachrinnen angebracht werden, sind mit Drahtgittern zum Schutz gegen hineinfallende und verstopfende feste Körper zu bedecken und auch an der unteren Öffnung mit einem Drahtsieb zu versehen. Aus den Konsolsteinen, welche als Ablauf von Rinnen dienen, lassen sich architektonische Motive entwickeln (s. G. Steinlein, Das Nürnberger Dach).

Die Befestigung der Abfallrohre an der Mauer geschieht durch Schelleneisen in Abständen von 2,00—3,25 m übereinander, und zwar führt man die Rohre frei vor der Mauer; doch darf sich die Naht nicht an der Rohrrückseite befinden. Verengerungen des Querschnitts dürfen auf keinen Fall eintreten, desgleichen nicht eckige Winkel.

Sachliche, rein konstruktive und haltbare Ausbildung von Rinnen, Abfallrohren, Schneefanggittern und

Wasserkesseln, ohne hinderliche dekorative Zutaten, erscheint geboten, und soweit es sich ermöglichen läßt, soll man sie zeigen, nicht verdecken.

Die Farbe der Rinnen und Abfallrohre ist von Bedeutung für die Gesamterscheinung des Daches. Man gebe ihnen je nach Farbe der Baumaterialien eine lebhafte oder dezente Farbe, etwa in Grün, Stahlblau oder Rot, unter Absetzen von Rinneneisen und anderer konstruktiver Einzelheiten. Eine schöne Farbe für Rinnen ist die der Patina des Kupfers, die zu Schieferdächern hervorragend steht; es ist gleichgültig, ob die Patina-Farbe echt oder durch Anstrich erreicht ist. Auch rohes Kupfer steht nicht schlecht im Farbton zu den verschiedenen Deckungsmaterialien. Wird die Hängerinne als Sima mit zum Hauptgesims gezogen, so wird sie am besten in derselben Farbe gehalten, wie das Gesims.

Während es in manchen ausländischen Gegenden üblich ist, die Regenfallrohre im Inneren der Gebäude herabzuführen, verbieten die Bauordnungen dieses in Deutschland, was vielleicht in einzelnen Fällen unberechtigt ist. In Wien hat man die über Prunkfassaden ins Innere geleiteten Abfallrohre nachträglich nach außen verlegt.

Die Konstruktion und Form der Hauptgesimse steht mit der Entwässerung und der konstruktiven Ausbildung des Daches in Verbindung, wie wir gesehen haben (vergl. die Abbildungen 84—88). Aus Gründen der Dauerhaftigkeit ist die Verbindung des Hauptgesimses mit der Decke des letzten Stockwerkes den andern durch Einspannung, Belastung oder Verankerung erzielten Befestigungen vorzuziehen. —

Blitzableiter sind auf hohen und freistehenden Dächern unbedingt notwendig. Sie dienen nicht zur Verschönerung der Dachform. In sachlicher Ausführung sind sie unauffällig. Werden Blitzableiter nicht dauernd sorgfältig von Sachverständigen kontrolliert oder verlieren sie den Zusammenhang mit dem Grundwasser, so werden sie

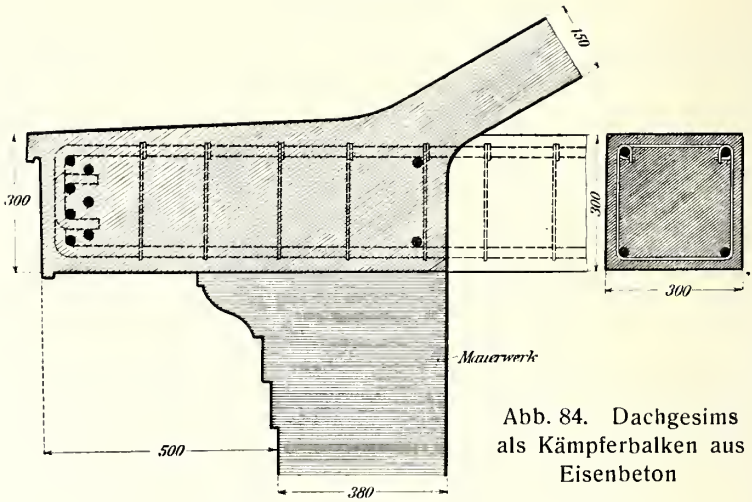



Abb. 84. Dachgesims als Kämpferbalken aus Eisenbeton

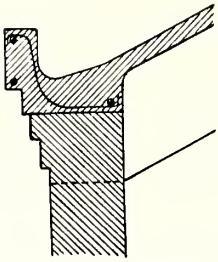
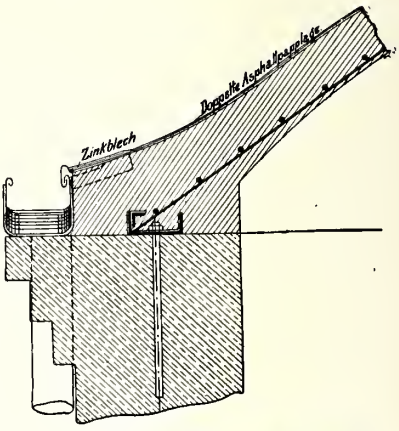


Abb. 85. Rinne aus Eisenbeton



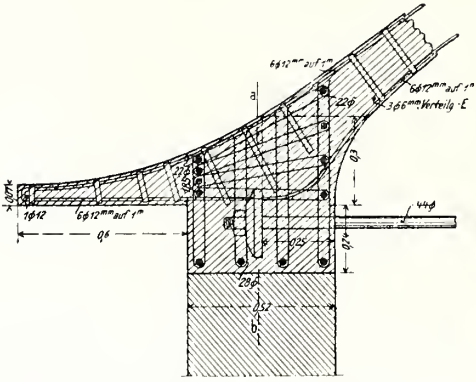



Abb. 86. Dachkämpfer mit Dachausladung

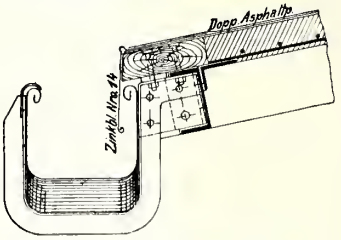



Abb. 87 u. 88. Metallrinnen

(Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV, Abschnitt: Prof. R. Saliger, Dachbauten, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

statt eines Schutzes zu einer großen Gefahr. Eine Blitzgefahr liegt besonders in der Höhenentwicklung einzelner Gebäudeteile über Dach (Dachfensterausbauten, Firstbekrönungen, Firstgitter, metallene Ballustraden, Giebelspitzen, Türme, Schornsteine, Flaggenstangen), wenn sie nicht an eine Blitzableitung angeschlossen sind.

Auch Metallteile auf dem Dach vermehren die Blitzgefahr: Metalldeckungen, eiserne Oberlichte, Dachkehlen, Rinnen, Gesimsabdeckungen, Abfallrohre, Metallknaufe etc., desgleichen im Inneren eiserne Dachkonstruktionen.

Die Gefahr, welche der Einbau von Metallmassen in sich birgt, ist jedoch, — wie in der Anleitung für die Anlage von Blitzableitern bei den Hochbauten der Postverwaltung" (Berlin 1900, Reichsdruckerei) ausführlich dargetan wird, — in eine Sicherung umzukehren, indem man die getrennten Massen untereinander leitend verbindet und sie mit selbstständiger Erdleitung versieht, oder sie mit der Blitzableiteranlage durch Zweigleitungen zusammenschließt. Flache und weiche Dacheindeckungen, wie Holzzement- und Strohdeckungen, welche durch Regen in größerer Dicke durchnäßt werden und das Wasser aufhalten, verhalten sich ähnlich leitend, wie Metalldeckungen.

Das bekannteste System, ein Haus gegen Blitzschlag zu schützen, ist das von Gay-Lussac, bei dem Auffangestangen mit möglichst direkter Verbindung zur Erde auf das Dach gestellt werden, an allen seinen hervortretenden Punkten und Ecken. Dies System ist aber keineswegs das beste, denn es ist weder wissenschaftlich, noch praktisch begründet, daß die Auffangestangen in der Tat einen Schutzraum beherrschen von der Gestalt eines Kegels, dessen Spitze mit der Spitze der Auffangstange zusammenfällt und dessen Halbmesser in der kreisförmigen Grundfläche bis zur vierfachen Größe der Höhe des Kegels gesteigert werden kann.

Besser ist das System von Melsens. Durch dieses wird eine Verzweigung des Blitzschlags erstrebt; als Auffangestangen dienen niedrige, aber zahlreiche Spitzenbüschel

oder großflächige Metallabdeckungen der Dächer, der Kehlen, Rinnen und Abfallrohre.

Den verhältnismäßig sichersten Schutz bietet das Faraday'sche System, obgleich es am teuersten ist: Es besteht in einer käfigartigen Umhüllung des ganzen Gebäudes aus netzförmig angeordneten und vom Gebäude isolierten künstlichen Luftleitungen, ohne Auffangestange.

Bei komplizierten Dachformen, bei flachen Dächern und solchen mit einer größeren Zahl über die Dachflächen ragender Schornsteine, Lukarnen, Türmchen, usw. und da, wo sich an verschiedenen Stellen unter den Dachflächen besondere Anziehungspunkte (Eisenbinder, Leitungsrohre und dergl.) befinden, kann man von der Anbringung selbständiger Auffangestangen mit Vorteil Gebrauch machen, indeß darf man ihnen nur einen ganz beschränkten Schutzraum von wenigen Metern anvertrauen, und auch das nur, wenn es sich um den Schutz nicht metallischer Gebäudeteile handelt. Die Höhe der Auffangestange spielt eine nur untergeordnete Rolle. Es genügt im allgemeinen, daß die Auffangestangen sich nur wenige Dezimeter über die zu schützenden Dachteile erheben, sodaß man sie in Knäufen oder ähnlich verbergen kann. Gegenüber der gewaltigen Menge der Wolkenelektrizität bleibt die geringe Ausstrahlung des Blitzableiters durch eine Spitze wirkungslos, weshalb man sich die besonderen Spitzen aus vergoldetem Kupfer, Platina, Nickel, Retortenkohle u. dgl. ersparen kann. Die Entladung der Wolkenelektrizität braucht große Flächen, um sich auszubreiten. Darum ist eine Verteilung von kleineren Auffangestangen über alle die Flächen, Kanten, Firste und Punkte der Dächer zweckmäßig, die wirklich als Angriffsstellen der Blitzentladung in Betracht kommen, und ihre Verbindung durch Firstleitungen. Am meisten gefährdet sind Schornsteine und Giebelspitzen auf dem Dach; in deren Nähe stelle man die Auffangestangen, nicht des Aussehens wegen immer auf die Mitte von Dachfirsten. Die Schornsteine und Türmchen, die den First unterbrechen,

sind mit der um sie herumzuführenden Firstleitung durch absteigende Zweigleitungen zusammenzuschließen. Bei eisernen Dachkonstruktionen mit feuersicherer Dachdeckung können die durchlaufenden eisernen Firstpfetten als Firstleitung benutzt werden.

Statt der Auffangestangen leisten Auffangeflächen in Gestalt von metallenen Dachdeckungsflächen bessere Dienste, wenn sie unter sich eine Hauptleitung bilden und durch metallene First-, Grat- und Traufendeckungen, Kehlen, Rinnen, Abfallrohre, Gas- und Wasserleitungen an die Erdleitung angeschlossen sind. Vorbedingung ist jedoch, daß die Metallbleche aus schwer schmelzbarem Material, wie Eisen oder Kupfer bestehen, bei Zink oder Blei tut künstliche Ableitung not.

Wenn Rohrleitungen den Dachflächen oder dem Blitzableiter auf weniger, als 3 m nahe kommen, sind sie durch eine aufsteigende Zweigleitung mit dem Blitzableiter zu verbinden.

Ganz aus Eisen konstruierte Gebäude leiten den Blitz wie ein Käfig des Faraday'schen Systems zur Erde ab. — Die über Holzzementdächer führende Luftleitung bettet man in die Kieslage ein, da die Dachfläche beim Elektrizitätsaustausch mitwirkt.

Nach den Leitsätzen des Elektrotechnischen Vereins sollen verzweigte Blitzleitungen aus Eisen nicht unter 50 qmm, unverzweigte nicht unter 1000 qmm stark sein. Für Kupfer ist die Hälfte dieser Querschnitte ausreichend; Zink ist mindestens von ein- und einhalbfachem, Blei von dreifachem Querschnitt des Eisens zu wählen. Der Leiter soll nach Form und Befestigung sturmsicher sein. Nicht geschweißte oder gelötete Verbindungsstellen sollen metallische Berührungsflächen von nicht unter 10 qcm erhalten.

Weitere Aufschlüsse über Blitzableiter finden sich in folgenden Schriften:

M. Lindner, Die Technik des Blitzableiters, B. F. Voigt, Leipzig.

Elektrotechnischer Verein, Die Blitzgefahr.
Anleitung für die Anlage von Blitzableitern auf den Militär-Hochbauten.
Findeisen, Ratschläge über den Blitzschutz der Gebäude.
Deutsche Bauzeitung, Jahrgang 1900, S. 295.
Anleitung für die Anlage von Blitzableitern bei den Hochbauten der Postverwaltung (Berlin 1900, Reichsdruckerei).
E. Rühle, Über Blitzgefahr und Blitzschutz, Der Profanbau 1911, Heft II.

# VIII. Kapitel.

## Die Kuppeln, Türme und Dachreiter.

### 1. Die Kuppeln.

Die Kuppel ist ein Mittelglied zwischen Dach und Turm.

Nur aus äußerlich dekorativen Gründen sollte man Kuppeln nicht zur Ausführung bringen, — wie es jetzt z. B. unglücklich am neuen Rathause zu Hannover geschehen ist; — sie müssen das Ergebnis des inneren Raumes sein. Jedenfalls dürfte bei Verwendung einer Innen- und einer Außenkuppel der Größenunterschied beider in der Regel kein so bedeutender sein, daß zwischen ihnen ein gewaltiger Zwischenraum entsteht. Es soll freilich nicht bezweifelt werden, daß man durch dekorative Außenschalen besonders günstige Architekturmotive erzielen kann, wofür die schönen Kuppeln am Gendarmenmarkt in Berlin einen Beweis liefern.

Die heutige Baukunst ermöglicht es hygienisch einwandfrei, statt einer Doppelschale nur eine einzige zu verwenden. Auf den Abbildungen 89 bis 93 sehen wir einige von Professor R. Kohnke-Danzig im Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. 4, Kuppelgewölbe, veröffentlichte Kuppelformen mit einfacher und doppelter Schale.

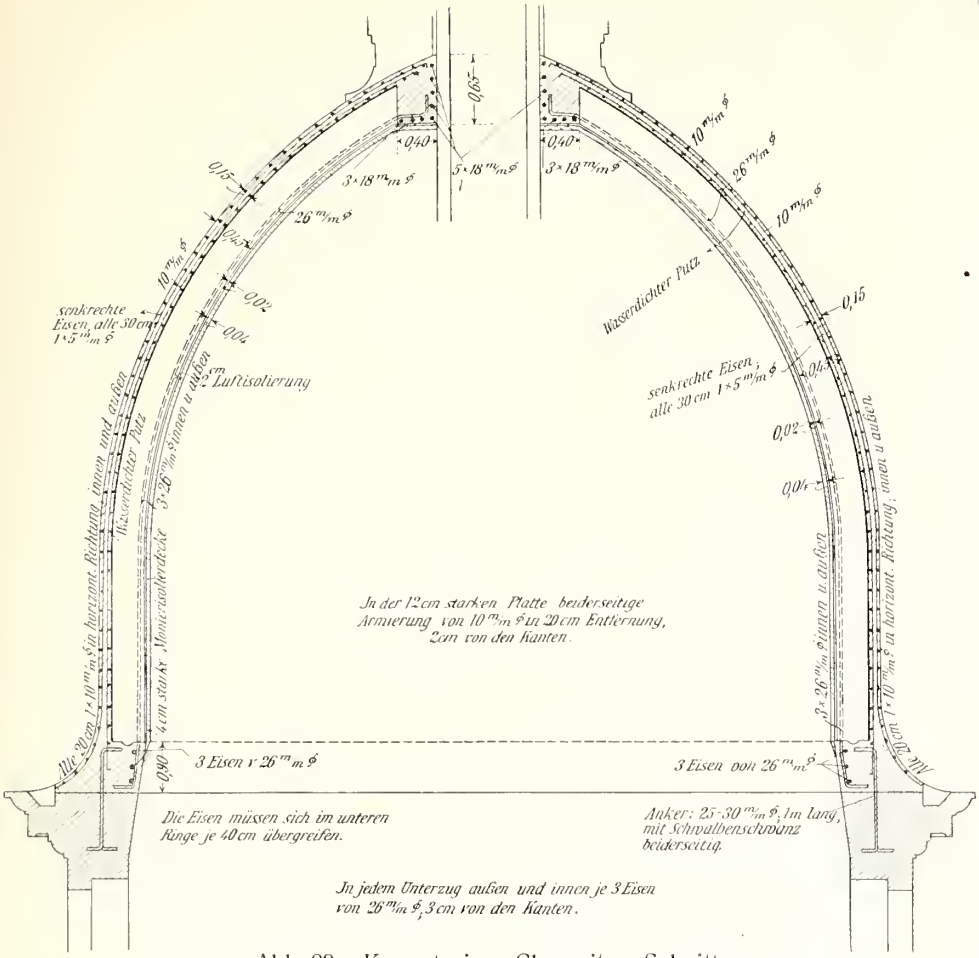



Abb. 89. Krematorium Chemnitz. Schnitt

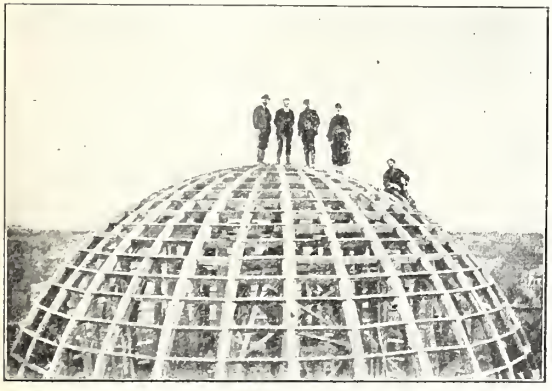


Abb. 90
Dom in Poti. Hauptkuppel
(Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV: Professor R. Kohnke-Danzig, Kuppelgewölbe, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

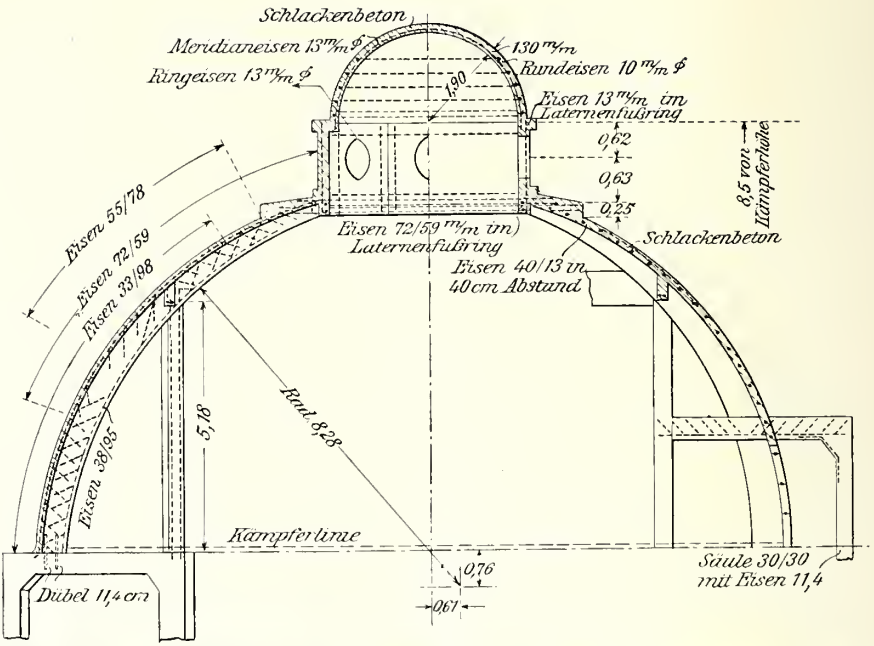



Abb. 91. Marlborough-Hotel, Atlantic City

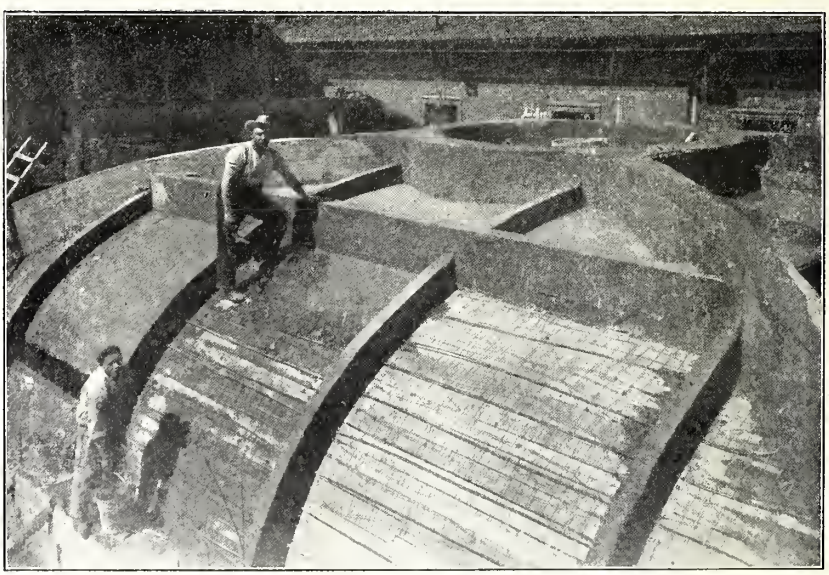


Abb. 92. Dampfkochküche Frankfurt a. M. Aufsicht auf die Kuppel (Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV: Prof. R. Kohnke-Danzig, Kuppelgewölbe, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

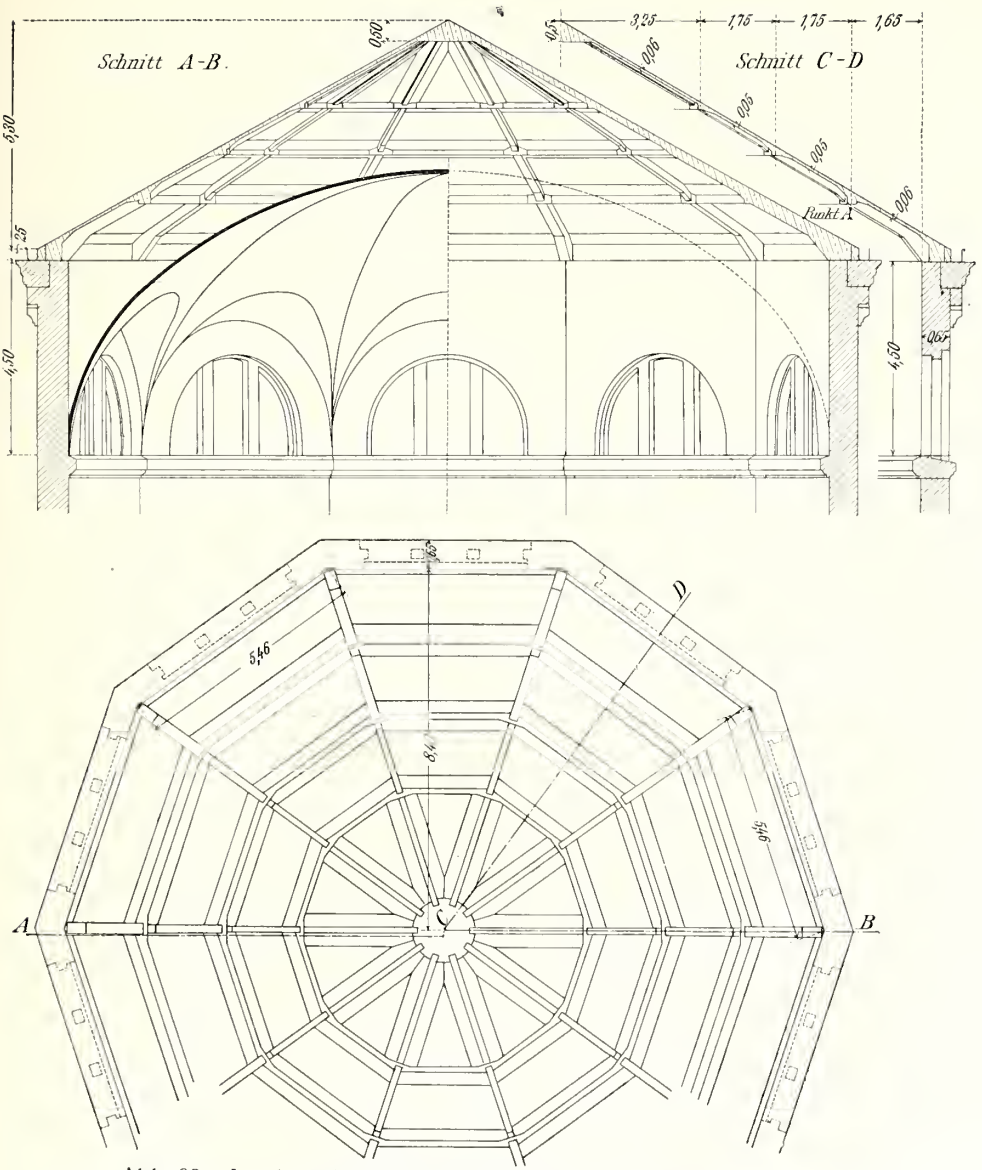



Abb. 93. Landesgefängnis Mannheim, Schnitt und Grundriß
(Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV: Prof. R. Kohnke-Danzig, Kuppelgewölbe, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

Die Kuppel ist von jeher ein bis zum Maximum ausgenutztes Monumentaldach, wie wir an den Kuppeln der Römer oder der Kuppelkonstruktion Brunellescos über dem Dom zu Florenz und jener Michelangelo's über St. Peter in Rom mit ihren dicht übereinander liegenden Schalen erkennen können, und sie ist die historische Grundlage für die Schalen- oder Mantelkonstruktionen der Dächer ohne Zwischenstützen, die heute zwecks größerer innerer Raumgewinnung in Stein, Eisenbeton, Eisen und Holz hergestellt werden.

Als ein wichtiger Vorläufer der massiven Doppelkuppel muß das Baptisterium von Florenz gelten, dessen massives Zeltdach mit der massiven Kuppel durch gemauerte Sporen innig verbunden ist; vergl. hierüber Durm, Kuppel-Großkonstruktionen der italienischen Renaissance und Handbuch der Architektur, II. 5, Die Baukunst der Renaissance in Italien, von Durm.

Am monumentalsten wirkt die im Material des Unterbaues hergestellte und gedeckte Kuppel, die mit dem Unterbau vollständig verwächst; es sei diesbezüglich an die Quaderkuppel der Dresdener Frauenkirche erinnert.

Was die Gestalt historischer Kuppeln anbetrifft, so hat der Umkreis der Kuppeln bei den Römern in der Außen- und Innenansicht am häufigsten die Form von Kreisstücken. In den späteren Jahrhunderten der christlichen Baukunst war der Außenkontur der Kuppeln in Form von in die Höhe gestellten und etwas gespitzten Halbovalen bei Kirchen zum Typus geworden. Ausgezeichnete Beispiele dafür sind die vorhin erwähnten Kuppeln des Domes zu Florenz und der Peterskirche zu Rom, ferner die Kuppeln von St. Paul in London, des Invalidendoms zu Paris u. a., vergl. Isabelle, édifices circulaires; auch die „Architektonischen Entwürfe" von Schinkel weisen ähnliche erhöhte Formen auf. Die St. Peter-Kuppel in Rom, deren Spannweite 40 m beträgt, wurde schon bei der Erbauung mit schmiedeeisernen, kettenartig zusammengesetzten Ringen eingefaßt.

Die vergoldeten, phantastisch geschwungenen Kuppeln Moskaus, die an nebelgrauen Wintertagen gewiß von faszinierender Wirkung sind, sollen ihre Formen nach Berechnungskurven über das Abrutschen des Schnees erhalten haben.

Erhöhte Kuppeln sind besonders für die Fernansicht wirkungsvoll, veranlassen indessen höhere Kosten dadurch, daß zwei Kuppeln ineinander angebracht werden müssen, weil die hohe Kuppel nicht immer für das Innere angemessen ist. Bei Bauten von hervorragender Bedeutung geben allerdings nicht die reinen Nützlichkeitsberechnungen, sondern auch höhere künstlerische Rücksichten den Ausschlag. Die Schönheit kann für ideale Bauaufgaben der höchste Zweck sein. —

Im Äußeren gibt der Halbkreis eine zu große Masse; ferner setzt er auf dem Unterbau zu schräg auf, weshalb man in der Antike die senkrechten Mauern noch über die Kämpferlinie der inneren Wölbung hinaufführte und durch stufenartige Abtreppungen auf die Kuppelform überleitete, sodaß nur die Hälfte des Halbzirkels sichtbar blieb. Dadurch ward zugleich der Wölbung die nötige Hintermauerung zuteil. Ähnlich in den Kuppeln der byzantinischen Kunst, — Hagia Sofia.

Mitunter werden die Kuppeln des Innern durch Zeltdächer überdeckt und damit äußerlich verborgen. Steigt die Kuppel über einem viereckigen Bau empor, so kann man die Rundung bisweilen schon unterhalb der Kuppel anfangen lassen, damit ein Übergang vermittelt wird; an den so erlangten Zylinder, den Tambour, schließt man die Dachungen der Ecken des Vierecks an.

In den letzten Jahrzehnten wählte man außer der Kreisform die Parabel und die kubische Parabel als Erzeugende für Kuppeln, da in diesen die statische Stützlinie günstig verläuft.

Der Ausgleich eckiger und runder Form im Innern geschieht zweckmäßig durch Zwickelbildungen. Licht und

Luft wird den Kuppeln von außen durch die Laternenaufsätze im Scheitel, die für gewöhnlich auch mit einem kleinen Dach gedeckt sind, durch andere Fensteröffnungen im Kuppelfuß (Hagia Sofia) oder durch Tambourfenster zugeführt. Die dekorative Ausgestaltung des inneren Kuppelraums richtet sich mit Rippen- oder Kassettenbildungen, Fensteraufteilungen, Friesen, Gesimsen, Bemalung etc. nach der Hauptform des Kuppelgewölbes.

Konstruktiv bildete man bisher die nicht massiven äußeren Kuppeln vielfach als Bohlendächer aus. Man kannte das System von Philibert de l'Orme mit Bohlensparren, aus rund ausgeschnittenen Bohlenstücken, welche nach Art der Kränze von Wasserrädern felgenartig gearbeitet und in 3-6 Lagen zusammengenagelt waren, noch vermittels hölzerner Nägel. Außerdem erfreute sich das Emy'sche System eines gewissen Rufes, hergestellt aus 4-6 Lagen gebogener Bretter, die durch eiserne Bolzen zusammengehalten wurden. Beide Konstruktionen sind neuerdings durch das System von Ph. Stephan-Düsseldorf und das von O. Hetzer-Weimar ersetzt worden, ebenfalls mit gebogenen Sparren und Brettern, bei deren Herrichtung man Maschinen verwendet (s. Abb. 34). — 1827 erbaute Moller über dem Ostchor des Mainzer Domes die erste schmiedeeiserne Kuppel mit freiem Innenraum.

Es dominiert heute in der Kuppelform die künstlerisch freie, aber durch das statische Gefühl und die statische Berechnung beeinflußte Linie.

Jede Kuppel wird im Entwurf einer sorgfältigen statischen Prüfung unterzogen, während deren ihre Umrißform auf die bestmögliche praktische Vereinigung von statischer Stützlinie mit ihrem Querschnitt untersucht wird; erst danach ergibt sich die endgültige architektonische Form und Ausbildungsweise. Der Fußring der Kuppeldächer wird stets auf Zug, der Schlußring, falls ein solcher vorhanden ist, auf Druck beansprucht, während die Beanspruchung der Zwischenringe von der Krümmung der Sparren abhängt.

Die ebenen, in Meridian-Ebenen liegenden, von Mauerwerk zu Mauerwerk reichenden und sich im Scheitel kreuzenden Binder, mit Hilfe deren man früher im Anschluß an die Konstruktion gewöhnlicher Dächer die Kuppeln konstruierte, als Zentraldächer, haben den Raumfachwerken weichen müssen, die gegen Seitenschub und Winddruck weit größere Sicherheit bieten. Bei diesen neueren, als Mantelkonstruktionen ausgebildeten Zelt- und Kuppeldächern wird die Standsicherheit durch Horizontalringe, die, ähnlich den Pfetten, den Linien der Grundfigur in verschiedener Höhenlage parallel laufen, und durch Diagonalen gesichert. Zimmermann, der Wallot's Kuppel über dem Sitzungssaal des Reichstagsgebäudes berechnete, hat Theorien über geschlossene und offene Kuppeln und Kuppeln mit Netzwerkfüllung aufgestellt. Weiter berechnete Föppl die ein- und mehrgeschossigen Kuppeln, runde Kuppeln und Kuppeln über Grundrissen von großer Seitenzahl, Zeltdächer, Dächer mit Bogenträgern und Kuppeln mit offenem Nabelring.

Am eingehendsten erforschte darauf Prof. Dr. W. Schlink-Braunschweig in seinem schon genannten Lehrbuch über Raumfachwerke die eisernen Kuppelsysteme (siehe Abbildung 45). Im Anschluß an die nochmaligen Berechnungen der Schwedler-Kuppel, der Netzwerk-Kuppel, der Zimmermann-Kuppel und der mehrgeschossigen Kuppel stellt Prof. Schlink besonders die Lehrsätze neuer Kuppeln auf, wie der ein- und mehrgeschossigen Scheibenkuppel, der aus der Ikositetraëderstruktur abgeleiteten Kuppel, des Kuppelflechtwerks, der Ring- und Netzwerk-Kuppel, der geschlossenen Kuppel und der Kuppel mit Laternengeschoß.

Man sehe hierüber auch die Abhandlung von Prof. Dr. Schlink: „Neue Kuppel- und Dachsysteme“ in der Zeitschrift „Der Industriebau“ (1. Jahrg. 1910, Heft 2) ein, die Wiedergabe eines im Braunschweiger Architekten- und Ingenieurverein im Januar 1910 gehaltenen Vortrages.

Prof. R. Kohnke-Danzig berechnet im Handbuch

für Eisenbetonbau Bd. 4, Kuppelgewölbe, analytisch und zeichnerisch die Kugelkuppel und das Kegeldach, sowie die Rippenkuppeln mit nur einem Kopfring und solche mit einem Kopfring und einem resp. zwei Zwischenringen.

Ein vorzügliches Beispiel einer modernen Massivkuppel sehen wir auf Abb. 94 u. 95, die Kuppel des neuen Passagekaufhauses in der Friedrichstraße zu Berlin, die von Prof. Siegmund Müller-Berlin-Charlottenburg berechnet wurde.

Abb. 94. Friedrichstraßenpassage, Berlin. Teil des Kuppelinnern

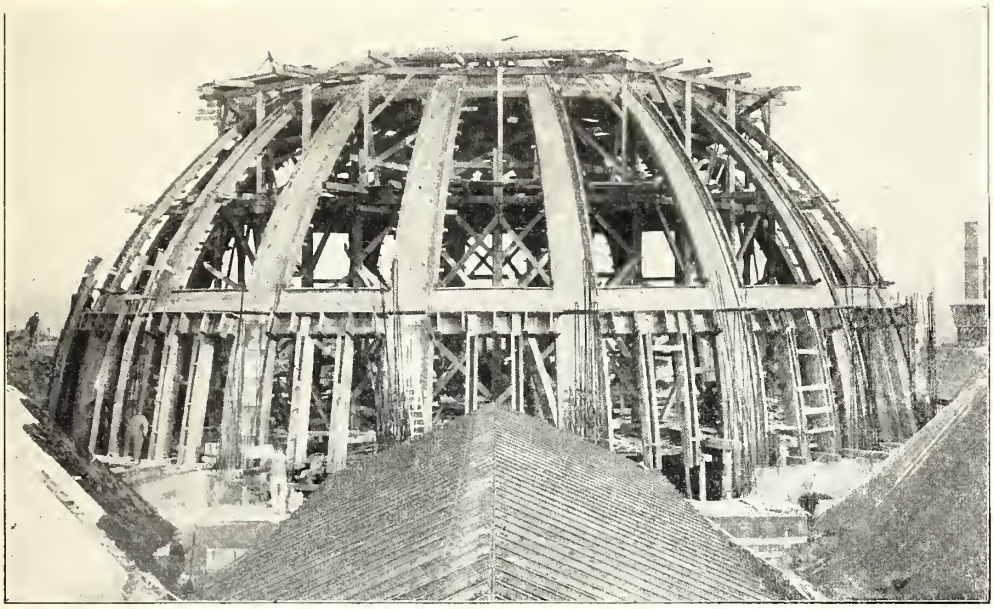


Abb. 95. Friedrichstraßenpassage, Berlin. Rippenkuppel im Bau
(Aus: v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. IV: Prof. R. Kohnke-Danzig, Kuppelgewölbe, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

## 2. Die Türme.

Wenn wir den Türmen und ihren Bedachungen einige Worte widmen, so geschieht es hauptsächlich, um auf ihr inniges Zusammenwirken mit den Hausdächern hinzuweisen, deren Zentralpunkte sie im Stadtbilde repräsentieren sollen (s. Abb. 96).

Wir wollen jedoch von vornherein bemerken, daß in den letzten Jahrzehnten die Zahl der Türme und Dachreiter geradezu überhand genommen hat, und daß eine weise Beschränkung hinsichtlich der Verwendung dieser an sich schönen Baumotive für die Zukunft dem Aussehen unserer Städte nur förderlich sein könnte. Die Sucht, dekorativ zu wirken, statt in erster Linie auf praktische Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit zu sehen, hat einen

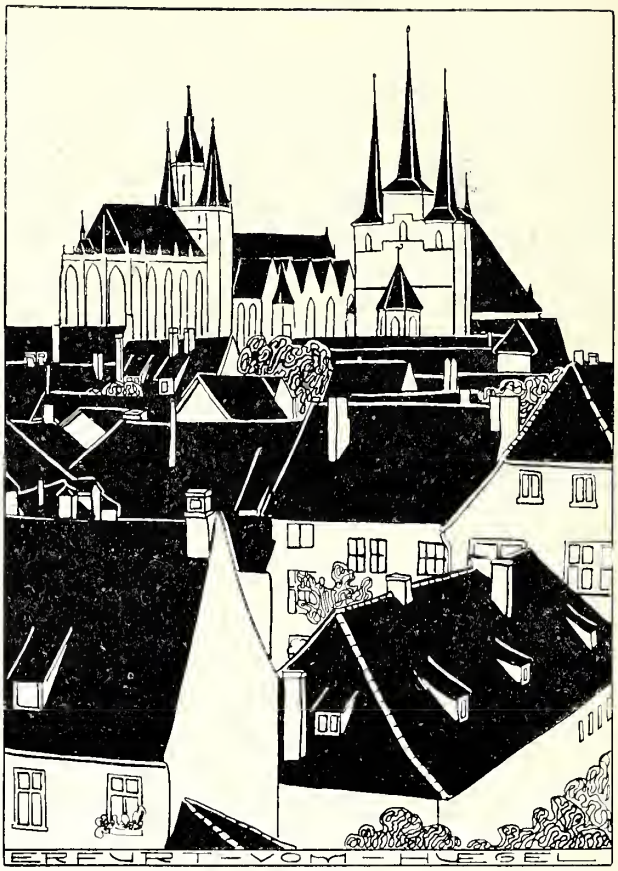



Abb. 96

wahren Lanzenwald solcher Gebilde über unseren Dächern emporwachsen lassen.

Daher halten wir in den neueren Stadterweiterungen einen äußerst sparsamen Gebrauch, in den alten Stadtkernen aber eine allmähliche Reduzierung von neueren, in den letzten Jahrzehnten entstandenen Turmbauten, z. B. auf Miet- und Geschäftshäusern für geboten, um auf den gesunden Zustand zurückzukommen, der einen Turm, abgesehen von der inneren Ausnutzung für Treppen, Erker,

Risalite zum Wahrzeichen eines ganzen Stadtteils macht: Zum Leuchtturm der Orientierung (s. Abb. 97), zum Ver-

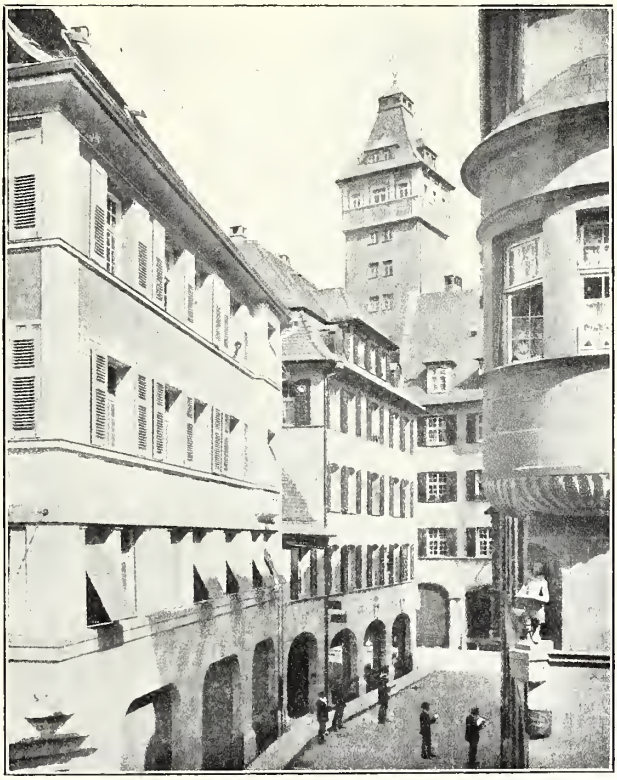


Abb. 97. Die Sanierung der Altstadt in Stuttgart. Blick von der Steinstraße nach der Schreinerstraße
Architekten: Baurat Karl Hengerer unter Mitwirkung von Heinz Mehlin und Karl Reißing in Stuttgart
(Aus: „Architektonische Rundschau", Verlag J. Engelhorn, Stuttgart)

künder bestimmter Ereignisse für die Allgemeinheit, — sei es durch Glocken, Uhren oder sonstige Mittel, — zum dominierenden Aussichtspunkt über die Gesamtanlage, wie dies neuerdings z. B. mit gewaltigen hochgestellten Wassertürmen geglückt ist; vergl. den Wasserturm in Mannheim von Halmhuber,

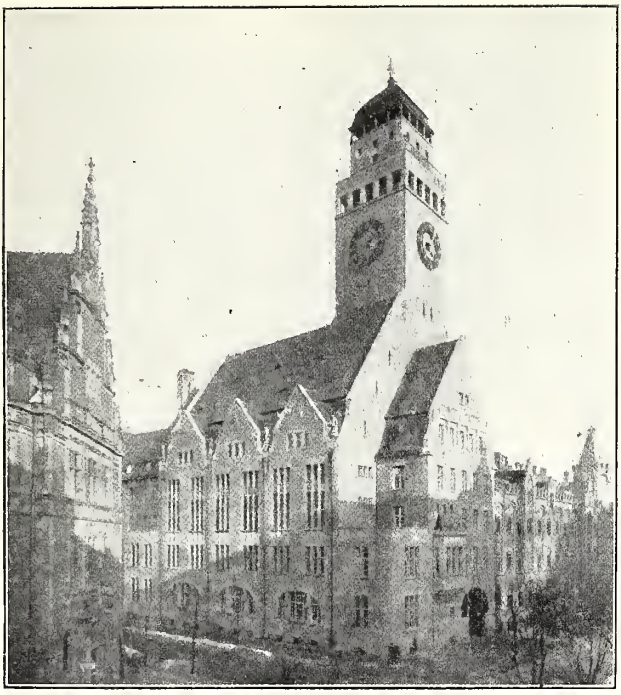
Faßt man den Zweck des Turms in diesem Sinne auf, so ist es augenscheinlich, daß die einheitliche Wirkung eines Stadtbildes gesteigert wird, wenn die Türme der einzelnen Stadtteile unter sich harmonieren, in Form, Material des Aufbaues und Dachdeckung.

Jeder Architekt, der Geschlossenheit der Massen erstrebt, empfindet das.

Ob neue öffentliche Gebäude in der Großstadt, wie Rathäuser, Kirchen, Gerichtsgebäude u. a., praktisch überhaupt noch der Türme bedürfen, läßt sich bezweifeln und nur von Fall zu Fall entscheiden. Turmglocken und Turmuhren sind Wahrzeichen vergangener Zeiten; der moderne Großstädter bedarf ihrer nicht mehr. Ebensowenig haben in der Regel Türme öffentlicher Gebäude als Aussichtspunkte einen Zweck; und zu Stationen für Luftschiffe wird man sich anders geartete Türme bauen. Die turmartigen Aufbauten an den bekannten neueren Schulgebäuden von Hocheder, Theod. Fischer u. a. dienen zur charakteristischen Unterscheidung dieser Bauten und machen sie für die Schulkinder leichter auffindbar.

Dächer und Türme lassen sich gleich gut zu einer architektonischen Gruppe verschmelzen, ob die Türme direkt aus und an den Dächern und Giebeln emporwachsen, oder ob die Türme einzeln stehen, wie die Campanili Italiens. Schöne Baugruppen mit abgesondertem Turm bieten die alte Kirche zu Vang im Riesengebirge, St. Emeran in Regensburg uff. —

Sehr charakteristisch für die Silhouette eines Baues wirkt das Motiv der Vereinigung von Giebel und Turm, (Rathaus zu Rothenburg o. d. T.), wie es Stadtbaurat Reinhold Kiehl in so ausgezeichneter Weise am neuen Rathause in Rixdorf verwendet hat (s. Abb. 98). Namentlich ist es hier die außerordentlich gute Wahl des richtigen Standpunktes des Turmes und seiner Baumasse, welche das ganze Stadtbild bereichert und ihm einen festen Richtpunkt verleiht. —



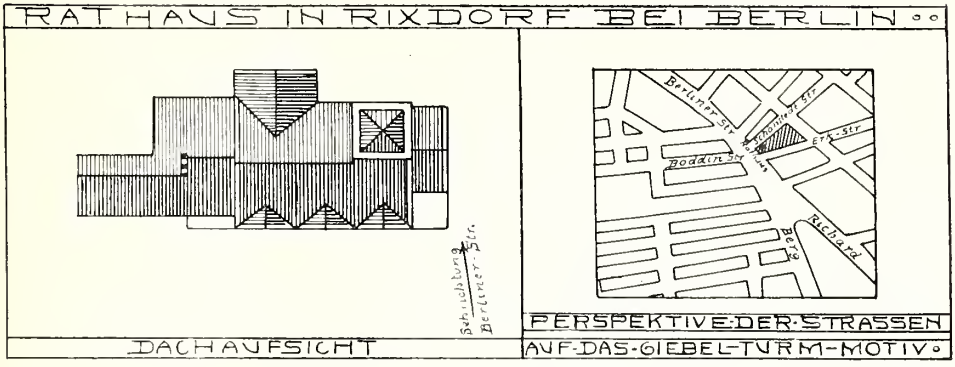



Abb. 98. Das neue Rathaus in Rixdorf. Architekt: Stadtbaurat R. Kiehl in Rixdorf (Obere Ansicht aus: „Deutsche Bauzeitung“, XLIII. Jahrg. 1909, Nr. 91)

Geschichtlich entwickeln sich die deutschen Türme aus den einfachen Zelt-, Walm- und Satteldächern mit Graten, die ursprünglich auf Türmen nicht steiler waren, wie auf dem Hause. Diese Türme wurden etwa seit dem 12. Jahrhundert infolge französischen Einflusses durch allmählich immer höher konstruierte Helme ersetzt, zur auffälligeren Wirkung, vornehmlich bei Kirchen. Übergangsformen zwischen Turm und Dach bildeten die Türme der niedersächsischen Kirchen, wie Abb. 99 einen in neuerer Form wiedergibt. Auch auf Abb. 100 sehen wir ein Übergangsglied vom Turm zur Dachform in profanerer Verwendung; auf dieser Abbildung tritt zugleich der Richtungskontrast zweier Dächer markant hervor. Steinerne Helme vermied man in jener frühen Zeit wegen ihres Seitenschubs, der bei der Unkenntnis statischer Gesetze den hohen

Abb. 99. Evangelisch-lutherische Kirche für Braunschweig
Architekt: Hans Joos, Kassel
(Aus: „Der Baumeister", Verlag Georg D. W. Callwey, München)

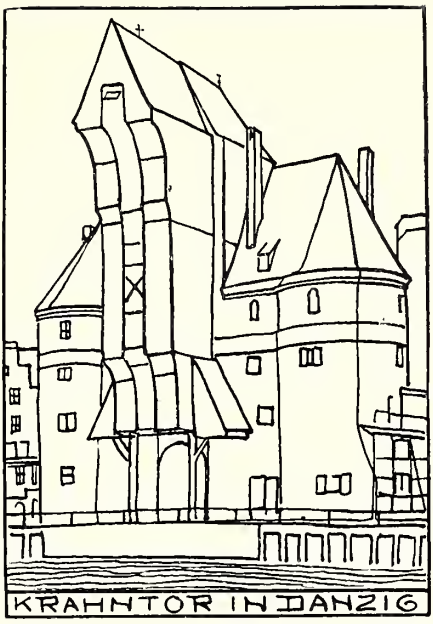



Abb. 100

Turmmauern gefährlich werden konnte, oder man durchbrach sie, um ihr Gewicht zu erleichtern. Um so malerischer suchte man allmählich den Turm durch weniger schwere und billigere Holzhelme, meist aber ohne jedweden inneren Raumzweck zur Geltung zu bringen. Dekorative Giebelchen, Pyramiden und Türmchen am Helmfuß, Aufbauten an den Seitenflächen und reich mit Maßwerk verzierte Umgänge sollten dann das Übrige tun, den vier-, acht-, sechzehneckigen oder runden Grundkern des Helmes, den man noch dazu nicht selten in seiner Stellung zum Unterbau verdrehte, eine prunkvolle Wirkung, eine scheinbar interessante Silhouette zu geben. Setzte man den Helm auf einen Unterbau, dessen Grundrißform eine von der des Helmes verschiedene Seitenzahl hatte oder unregelmäßig gestaltet war, so ergab sich besonders reichlich Gelegenheit, durch Vermittelungen und Übergänge aller Art dekorative Geschick-

lichkeit zu entfalten. Über rechteckiger Grundform setzte man gerne mehrere Helme nebeneinander auf, nicht immer in gleicher Höhenlage (s. Abb. 96).

Damit nun die dem Winddruck stark ausgesetzten Holzhelme sich nicht verbiegen oder verdrehen sollten, was übrigens auch bei den hohen massiven Turmhelmen zu Tage getreten ist, wurden ihre nach innen oder außen gebrochenen Schalenflächen durch Holzkonstruktionen versteift, die das, was ihnen an statischer Theorie fehlte, durch Dichtigkeit des hölzernen Konstruktionsgewebes zu ersetzen suchten. Ihre Konstruktion reichte für gewöhnlich tief in das Innere des Turmkörpers hinein, dort ebenfalls den Raum versperrend.

Viollet-le-Duc, „Dictionnaire raisonné de l'architecture", Ungewitter's „Lehrbuch der gotischen Konstruktionen" und Ostendorfs „Geschichte des Dachwerks" geben über mittelalterliche Holzkonstruktionen von Türmen erschöpfende Auskunft.

Die hohen deutschen Turmhelme besonders in der Gotik verdanken ihr Dasein also fast allein der Absicht, die Vertikale zu steigern. Dadurch wurde der Turm in Einklang mit der himmelanstrebenden, transcendentalen Tendenz des Kirchenbaues gebracht. Nur in verhältnismäßig geringem Maße erfüllen sie praktische, dem inneren Raumbedürfnis des Bauwerks entspringende Zwecke, was bei ihnen vielleicht nicht so unbedingt notwendig war. Auch die späteren Eisenkonstruktionen von Türmen, die nur leichter und dünner in den Stabstärken waren, wie die Holzkonstruktionen, und mit dem Turmmauerwerk fest verankert werden mußten, ahmten die alten hohen Helmformen nach.

Daß aber nicht das dekorative Element, sondern innere Raumerfordernisse ursprünglich die Gestaltung von Turmformen bedingt haben, geht aus dem neuesten großen historischen Turmforschungswerk „Pharos" von Hermann Thiersch (Verlag Teubner 1909) hervor.

Dieses Turmwerk verfolgt als Ziel, den Zusammenhang

der Türme des Occidents mit denen der Antike und der asiatischen Staaten nachzuweisen. Ausgehend von einer neuen Rekonstruktion des Pharos von Alexandria, jenes einst als Weltwunder angestaunten Riesenleuchtturms auf der schmalen Nehrung, die dem Turm den Namen gab, legt H. Thiersch in gewissenhafter Forschung das Nachklingen der Antike im Aufbau der gotischen Türme, vermittelt durch die augusteische Antike und die daran anschließenden frühromanischen Werke in Südfrankreich dar; ferner die Einwirkung der Antike auf die mittelalterlichen Campanili Italiens und die Türme der nordischen Länder, vermittelt durch den mittelalterlichen Verkehr der italienischen Städte mit dem Orient.

Das Grundprinzip einer Turmlösung, das in diesem gigantischen Leuchtturm aus dem 5. Jahrhundert v. Chr., dem ersten der Welt, seinen mächtigsten und klarsten Ausdruck findet, und in der vollkommensten inneren Raumausnutzung, dem Erwachsen der Aussenform vorwiegend aus inneren Raumkombinationen besteht, läßt sich augenfällig wiedererkennen an den Minarets der Moscheen und Kalifengräber von Ägypten, Persien, Tunis und Spanien, den Siegestürmen Indiens; das gleiche Prinzip weisen immer wieder die Campanili Italiens, die Signal- und Kirchentürme der frühchristlichen Klöster, ja auch manche steinernen Helme Deutschlands, Englands und Irlands, Frankreichs, Österreichs und Hollands auf.

Des weiteren ist für Turmbedachung einzusehen: Viollet-le-Duc, „Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI-XVI. siècle: Tours et clochers", Sutter, „Das Turmbuch" (Verlag E. Wasmuth, Berlin 1888) und Wilhelm Pinder, „Deutsche Dome" (Verlag Karl Robert Langewische).

Welchen Zweck hätten wohl derartige Geschichtswerke, wie die von Friedrich Ostendorf und Hermann Thiersch für die kommenden Generationen, wenn sie diesen nicht

dadurch, daß sie ihnen die Erfahrungen vergangener Zeiten zugänglich machen, die Möglichkeit in die Hand geben, weiter vorwärts zu denken?

Für die heutige Baukunst haben m. E. die beiden genannten Turmsammlungen folgende praktische Ergebnisse:

Zunächst gestatten sie durch Vergleich eine Entscheidung darüber zu fällen, ob wir zukünftig unsere monumentalen Turmhelme hölzern oder massiv ausbilden sollen; in beiden Fällen stehen uns eine Menge früherer Formen zur Verfügung, an die wir anknüpfen können.

Auf Grund des schon von Vitruv aufgestellten Gesetzes der absoluten Zweckmäßigkeit, welches erst wieder zu Beginn des 19. Jahrhunderts durch Gilly und Wolfram verkündet worden ist, und das wir heute als das höchste, erstrebenswerteste Prinzip der modernen Baukunst ansehen, behaupten wir, daß im Monumentalbau nur noch massive Türme, bis zum Maximum ausnutzbar und feuersicher, ihre Berechtigung haben. Die Form des Turmes ist hauptsächlich aus den zeitgemäßen inneren Raumbedürfnissen zu entwickeln, die heute andere sind, als in früherer Zeit. – In gewissem Sinne verkörpern die „Wolkenkratzer“ diesen Grundsatz. Bruno Schmitz stimmt dafür, daß auch in „Groß-Berlin“ einzelne Wolkenkratzer an der richtigen Stelle zur Bereicherung des großstädtischen Straßenbildes zugelassen werden.

Überwiegt das Dekorative an einem Turm, so verursacht es uns heutzutage Schmerzen im Geldbeutel. Rein ästhetische Formen, als welche wir die mit Holzwerk vollgestopften gotischen und teilweise auch romanischen hölzernen Turmhelme, sowie viele phantastischen Turmausbildungen der Renaissance und des Barock betrachten müßen, kommen für unsere Zeit nur selten in Frage; wir können sie uns in der Regel nicht mehr leisten, wenn wir wirtschaftlich und im Sinne unserer, einer verflachenden Äußerlichkeit abholden Zeit arbeiten wollen. Und das müßen wir. — Selbstverständlich gibt es auch sehr reiche Bau-

herren, Städte etc., auf welche diese allgemeinen Grundsätze keine Anwendung finden.

Der nach oben zu verhältnismäßig stumpfe, massive Turm, innerlich zweckentsprechend bis in jeden Winkel hinein und frei von gehäuften dekorativen Aufbauten, dürfte im Grundprinzip das Turmideal der Zukunft verkörpern, ohne daß er deshalb in seinem Äußeren der „stumpfsinnige" Turm zu werden braucht: Die freie, auch geschwungene und gegengeschwungene Linie, der rhythmische Aufbau, die Schönheit der Gliederung, die malerische Silhouette verbleiben dem Turm trotzdem (s. Abb. 70, 71 und 97, 98).

Bietet doch schon jener erste Riesenturm der Welt, der Pharos, das glänzendste Beispiel innerer Maximalausnutzung. An die Führung der in ihm angeordneten Gänge und Geschosse, die Einbringung des nach H. Thiersch in ihm vorhanden gewesenen hydraulischen Werkes und die Aufstellung der Spiegeleinrichtung paßt sich seine äußere Gestaltung vollständig an. —

Wenn in den germanischen Ländern, namentlich während der Gotik, der hochaufstrebende Holzhelm aufkommt, unter Anlehnung an den nordischen Holzbau, so ist das ein Luxus, der zusammenhängt mit dem Waldreichtum damaliger Zeit und mit dem Bestreben gewisser Körperschaften, ihrem Ehrgeiz und ihrer Macht auf billige Weise sichtbaren Ausdruck zu verleihen. Die letztgenannten äußerlichen Momente fallen heute fort, unser Holzvorrat ist zudem sehr beschränkt. Daher haben wir Grund, die eigentlichen Urformen schärfer ins Auge zu fassen, aus denen sich unsere deutschen Türme entwickelt haben.

Den deutchen Massivturm im Monumentalbau architektonisch vorwärts zu entwickeln, muß das Ziel der nächsten Jahrzehnte auf dem Gebiete der Turmbaukunst sein. Was die Konstruktionsarten seines Daches anbelangt, so hat dasselbe vor den allgemeinen Hausdächern

nichts voraus. Nur soviel bemerken wir zusammenfassend, daß wir auch bei Turmdächern wegen der Feuersgefahr und wegen der vollkommensten Raumausnutzung des Turmdaches massive Ausbildung für erforderlich halten.

Für mittlere und kleinere Verhältnisse kommen daneben wieder neuzeitliche Eisen- und Holzdachkonstruktionen in Betracht, die ebenfalls Freiheit des Innenraums verbürgen, also Mantelkonstruktionen darstellen. Weder die ältere Holzkonstruktion der Turmdächer mit Kaiserstiel und Balkenschlössern, noch die neuere Mollersche mit gegeneinander versetzten Andreaskreuzen in den Seitenflächen und kurzem Kaiserstiel, ja selbst nicht die aus Eisen und Holz kombinierten Turmdächer Otzen's genügen den heutigen Ansprüchen an Raum und Festigkeit, wenngleich Moller's Raumfachwerke dem Hauptprinzip schon ziemlich nahe kommen, die tragende Konstruktion ganz in die Dachflächen zu verlegen.

Abb. 101

Über die zeitgemäße Ausbildung durchbrochener massiver Turmhelme äußerten wir unsere Ansicht während der Erörterungen über die massiven Dachkonstruktionen im Monumentalbau.

Desgleichen taten wir gelegentlich der Besprechung des Zeltdaches seiner Bedeutung als Mittelglied zwischen Turm und Dach Erwähnung (siehe die Abbildungen 101 und 102).

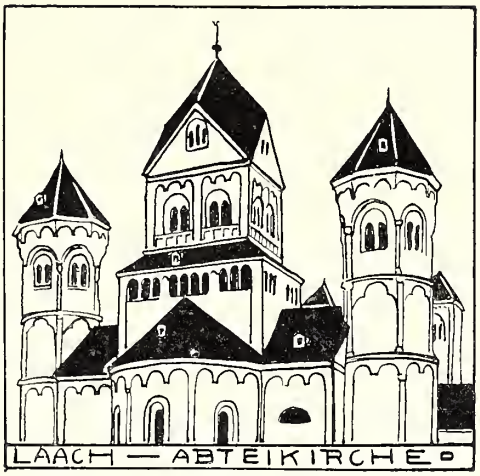



Abb. 102

Da Türme bei uns fast stets gegen den helleren Himmel stehen, — in Gebirgsstädten nicht immer, — ist die Wirkung ihrer Silhouette augenfälliger, als bei dem tieferen Dach.

Schon die Türme von Hermann Billing, Peter Behrens und von vielen anderen haben zur Genüge gezeigt, daß die Gegenwart imstande ist, eigene typische, unserem ästhetischen Gefühl entsprechende Turmformen zu schaffen.

In kleineren Gemeinwesen macht sich ein Abweichen von der Tradition aus praktischen Gründen noch nicht allzusehr bemerkbar, auch wird man den Kirchen auf dem Dorfe und in der kleineren Stadt das Zugeständnis machen müssen, daß ihre dekorativen Turmhelme und ein auf erhöhte Wirkung des Außenbaues zugeschnittenes, obwohl unausgenutztes Dach wenigstens als Silhouettenmittelpunkte der niederen Umgebung zur Geltung kommen. In der größeren Stadt hört das auf: Man müßte schon die Dimension der Türme ins Ungeheure steigern, um sie aus der nebenliegenden konkurrierenden, vertikal immer höher wachsenden Häusermasse, in der sie versinken, hervorzu-

heben. Die Kirche ist in der Großstadt nicht mehr das tonangebende Gebäude. Beim protestantischen Gotteshaus kann die Gemeinde den Turm ganz vermissen.

Lassen wir es uns an der Menge der vorhandenen hohen Turmhelme doch genügen!

Als Beispiel eines überwiegend konstruktiven Turmes möge hier noch das Wahrzeichen von Danzig, der Pfarrturm von St. Marien, genannt werden, dem das Glück beschieden gewesen ist, nicht vollendet zu werden, also keine aufgesetzte hohe Spitze zu erhalten. Er ist, wie viele andere seinesgleichen, durch ein abgestumpftes Pyramidendach mit einer umwehrten Aussichtsfläche abgeschlossen. Auf diese Weise stellt er einen vollausgenutzten Baukörper dar. Denn: In Erdgleiche nimmt er außer der Turmtreppe einen Haupteingang der Kirche und Vorräume auf, die nächsthöheren Geschosse dienen als Zugang für die große Orgelempore, zum Einbringen der Aufzugsvorrichtungen, als Räume für die riesenhaften Treträder, den Glockenstuhl und die gewaltigen Glocken selbst; darüber folgt die Turmwächterstube und endlich das Abschlußdach mit Dachtreppe und Auslug-Plattform. Wir Danziger würden unseren trutzigen Recken, der mit seiner wuchtigen, einfachen Form das Stadtbild beherrscht, und in seinem puritanischen, d. h. klaren, ehrlichen, selbstbewußten und ungekünstelten, aber dafür um so festeren Aufbau unserem Charakter entspricht, um keinen Preis der Welt hergeben. Mag er dem die südländische Zierart schätzenden Fremden auch äußerlich vielleicht als ein ungeschlachter Geselle erscheinen, wir von der Wasserkante wissen, welchen Stürmen er standzuhalten vermag, und haben ihn gerade wegen seiner urwüchsigen Kraft lieb. Hätte der Turm von St. Marien zu Danzig ähnlich wie die beiden Türme an der ihr nahe verwandten Marienkirche zu Lübeck den üblichen aufstrebenden gotischen Helm erhalten, so bin ich sicher, daß man ihm nicht halb so viel Beachtung und Bewunderung geschenkt hätte (s. das Titelbild).

Wie monumental wirken ferner die Turmprismen von Notre Dame in Paris, von denen nicht nachgewiesen ist, ob auf ihnen überhaupt hohe Spitzen geplant waren, und die vielen helmlosen Kirchtürme an der sturmreichen Küste von England, Frankreich, Belgien und Holland! Die weltbekannten Türme der Münchener Frauenkirche, das Wahrzeichen der Stadt, prägen sich besonders fest in das Gedächtnis durch die gedrungenen kuppelartigen Hauben, die sich von allen gotischen Spitzen höchst eigenartig unterscheiden. —

Wohlgelungene Vereinigungen von Schornstein und Wasserturm besitzen die technischen Hochschulen zu Danzig und Breslau (s. Abb. 103). Eine glückliche Kombination von Schornstein und Zelt- resp. Kegeldach zu einem turmähnlichen Gesamtkörper finden wir am Hoffmann'schen Ringofen.

Abbildung 104 zeigt die Anpassung kleinerer Transformatorentürme an die Landschaft.

## 3. Die Dachreiter.

Die für die Türme aufgestellten Grundsätze gelten ebenso für die Dachreiter. Mit Einführung der Massivkonstruktionen bei Monumentaldächern wird auch der Dachreiter massiv ausgebildet werden können.

Ursprünglich ist der Dachreiter wahrscheinlich aus den Türmen entstanden, indem man mit wenig Mitteln den Vorzug eines Turmes, seine Höhe, erreichen wollte, ohne einen eigens aufgeführten Unterbau zu benötigen. Benutzte man für den Dachreiter als Turmunterbau eine Giebelmauer, eine hochgeführte Innenmauer oder ein Gewölbe, so stand nichts im Wege, den Dachreiter massiv zu gestalten; setzte man dagegen den Dachreiter auf Fachwerk, wie das oft in Würtemberg z. B. geschehen ist, oder auf das hölzerne Dachwerk, so mußte man ihn notgedrungen des Gewichtes wegen gleichfalls aus Holz oder Fachwerk herstellen. Für kleinere Glocken und Uhren, Auslug- und Signalzwecke

Abb. 103
Wasserturm der Technischen Hochschule in Breslau.
(Aus: v. Emperger, „Handbuch für Eisenbetonbau", Bd. IV, S. 307: Heim, Kragbauten, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin)

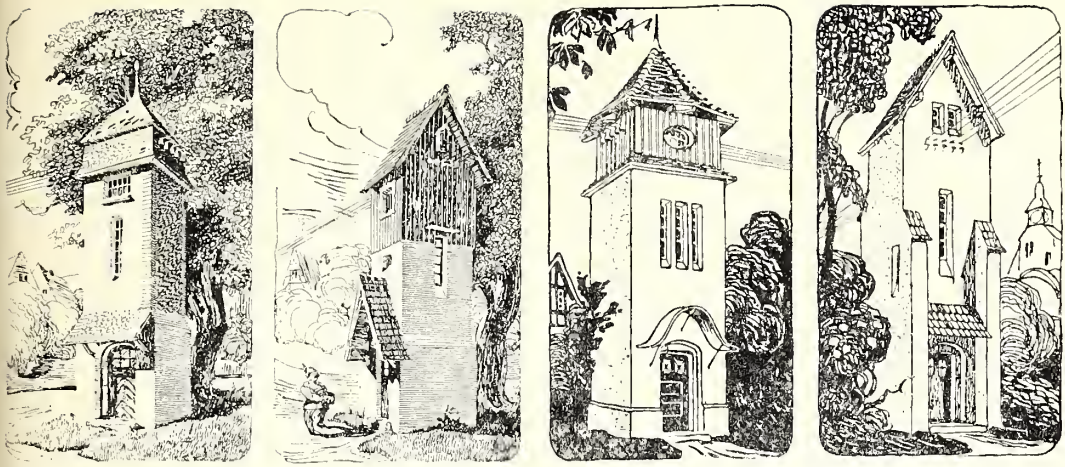


Abb. 104. Transformatoren-Türme in ländlicher Umgebung. Architekt: J. A. Bohlig in Dresden (Aus: „Deutsche Bauzeitung", Verlag der D. B., G. m. b. H., Berlin. Vom zehnten Tag für Denkmalpflege. Sächsischer Heimatschutz. Vortrag von Oberbaurat K. Schmidt in Dresden)

wollte man nicht immer Türme bauen; mit solchen kleineren Turmaufsätzen konnte man freier umspringen, sie dahin setzen, wohin man sie gerne haben wollte, sei es aus perspektivisch schmückenden oder praktischen Rücksichten.

So machten sich vornehmlich die Cistercienser das Dachreitermotiv zunutze, als ihnen 1157 ein Beschluß des Generalkapitels, der teils auf Sparsamkeit, teils auf Abneigung gegen Prunksucht basierte, die Anwendung steinerner Glockentürme untersagte, und nach ihnen die Bettelmönchsorden, die Carthäuser, Grantimonteser und die Frauenorden: Sie alle suchten auf billige Art und Weise ihre Meßglocken erhöht über den Dächern anzubringen, damit man sie von unten ringsherum deutlich hörte und sah. Gebräuchlich war bei diesen Orden die Anbringung der Dachreiter über den Altären der Kirche im Osten und Westen oder in einem Kreuzschiff, sowie am Schnittpunkt der Firste über der Vierung, außerdem bisweilen über den Refektorien und Dormitorien der Klosteranlagen.

Auf weltlichen Gebäuden, besonders auf Rat- und

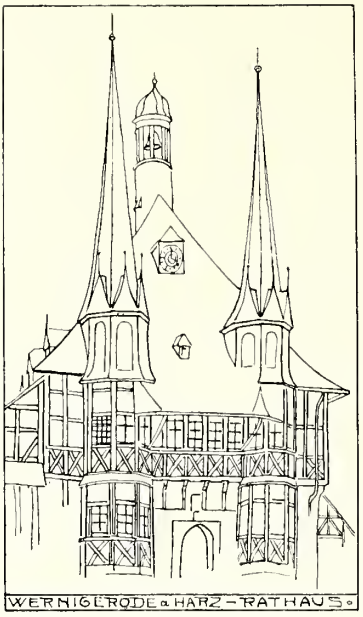



Abb. 105

Gildehäusern, setzte man den Dachreiter je nach ästhetischen oder praktischen Erfordernissen mit Konsolen auf die Giebelspitze, auf die Traufkante als Richtungskontrast mit dem Hauptdach, oder auf die Ecke von Giebel und Dach; ferner ohne Konsolen auf Kreuz- (s. Abb. 10) und Zeltdächer, auf Walmspitzen (s. Abb. 105), auf die Traufkante eines Giebelwalms (Rathaus in Markgröningen i. Württ.), dann auf den Dachfirst in symmetrischer oder unsymmetrischer Stellung, event. mit besonders eingebautem Unterbau innerhalb des Dachraums, sowie zwischen zwei Giebel und an den Treffpunkt ungleich hoher Firstlinien (s. Gustav Ebe: „Die Ausbildung der Front- und Dacherker"; der Baumeister 1905, Heft 10).

Bald sind die Dachreiter im Grundriß quadratisch, oblong, achteckig, bald sechseckig oder rund; bald stoßen sie mit einer Ecke auf die Firstlinie des Daches, bald mit einer Seitenfläche; bald ist ihr Körper stark durchbrochen, bald fest geschlossen; bald sind sie mehr zum Unterbau gehörig gestaltet in Massiv- oder Fachwerkkonstruktion, bald mehr zum Dach gehörig in Holzbauweise, vielfach mit gänzlicher oder teilweiser Bekleidung von Dachdeckungsmaterial. Historische Grundformen von Dachreitern finden sich in Ostendorf, „Geschichte des Dachwerks".

In neuerer Zeit sollte man den Gebrauch von Dachreitern auf die Fälle beschränken, in denen ein zwingendes

Bedürfnis vorhanden ist, zu Entlüftungsschloten, Telegraphen- und Telefontürmchen, Dachlauben, Uhr-, Glocken- und Aussichtstürmchen, Fahnengestängeaufsätzen, Beleuchtungsaufbauten oder zur Betonung eines öffentlichen Gebäudes im Gegensatz zu den schlichteren benachbarten Gebäuden. Rein dekorative Dachreiter hingegen sind zu verwerfen.

Aus dem Bedürfnis ergibt sich die Stellung des Dachreiters unter Beobachtung der Gesamtdachperspektive. Vorteilhaft befindet sich ein Dachreiter bei staffelförmigem Dachaufbau am höchsten Punkte, sozusagen als Hauptstück der Perspektive (Kirche zu Hitterdal) und auf Giebelspitzen, die die Straßensilhouette günstig beeinflussen (s. Abb. 106).

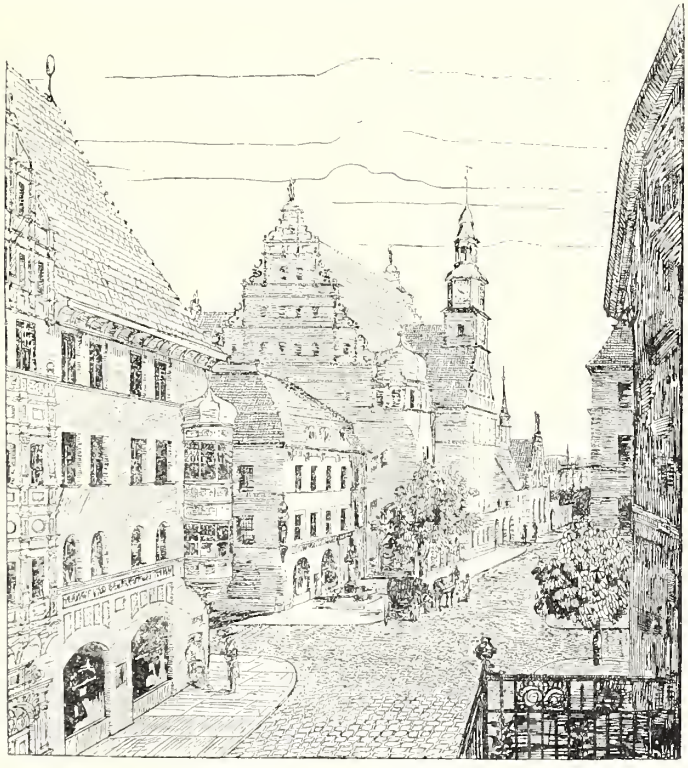


Abb. 106. Entwurf für die Bebauung eines Wohnviertels in Mainz
Architekt: Professor Theodor Fischer in Stuttgart
(Aus: „Architektonische Rundschau", Verlag J. Engelhorn, Stuttgart)

Ein Dachreiter auf dem höchsten Punkte eines freistehenden Gebäudes verleiht allen Seiten eine krönende Bereicherung, ist also der billigste Fassadenschmuck, weil er allen vier Ansichten zugute kommt.

Körper und Dach des Dachreiters stehen unter sich in vergleichendem Größen- und Formverhältnis, und der gesamte Dachreiter steht wieder im Verhältnis zum ganzen Dach.

Der innere Zweck des Dachreiters ist im Äußeren auf das Bestimmteste zu charakterisieren, nicht zu verdecken.

# IX. Kapitel.

## Die städtebauliche Dachkomposition.

### 1. Die Dächer in den Straßen der inneren Stadt.

#### a) Die Ordnung der Dächer nach der Bauaufgabe.

Fassen wir die Art der Dachgestaltung ins Auge, die sich für die Straßen einer Stadt aus dem Unterschied von offener und geschlossener Bauweise ergibt, so erkennen wir, daß die offene Bebauung jedem einzelnen Dach große Freiheit der Ausbildung gestattet, daß hingegen die geschlossene Bebauung schon im Prinzip von Dach zu Dach eine gewisse Zwangläufigkeit der Form erheischt.

Im besonderen sollte eine Unterscheidung von offener und geschlossener Bauweise eine zonenweise Spezialisierung der Dacharten nach der Bauaufgabe zur Folge haben. Auch dem Auge würde durch eine übersichtliche Ordnung der Dächer die Wohltat des leichteren Erfassens der Gesamtbilder erwiesen.

Die Dächer in Geschäftsvierteln sind von denen in Wohnvierteln zu unterscheiden, und zwar die Dächer der reinen Geschäftsviertel von denen der mit Wohnungen gemischten, desgleichen die Dächer der großen Mietshäuser von denen der kleineren Miets- und Bürgerhäuser, der Ein-

familienhäuser, der Kleinwohnungs- und Arbeiterwohnhäuser. Weiter bilden besondere Dachzonen die Dächer der Fabrikviertel, die Dächer der Landhausviertel und die des Dorfes.

Großstadt, Kleinstadt, Dorf und Einzelhaus sind in der Dachgestaltung wohl auseinanderzuhalten.

Geordnete Zonenbauordnungen lassen sich in Stadterweiterungen schneller durchführen, als in den alten Stadtteilen.

Für reine Geschäfts- und Fabrikviertel wird gewöhnlich das flache Dach wegen der größtmöglichsten Ausnutzbarkeit bevorzugt; aber auch schräg geneigte, wohl ausgenutzte, feuersichere Dächer haben dort ihre Berechtigung. Setzt man in den soeben genannten Vierteln den Häusern schräge Dachformen nur aus ästhetischen Gründen auf, so ergibt sich dadurch unnützerweise eine Steigerung der Straßenhöhe, während für unsere Großstädte die Herabsetzung der baulichen Gesamthöhe notwendig ist; wird doch mit dem Herunterdrücken der Höhe der Traufkante und des Dachfirstes der Lichteinfallswinkel für die Straße verbessert, die Sichtbarkeit der Dachfläche gesteigert und das Verhältnis von Unterbau und Dach meist harmonischer gestaltet, indem der Unterbau nicht maßlos überwiegt. Nur durch volle Ausnutzbarkeit des Daches in Verbindung mit massiver Konstruktion läßt es sich erreichen, im Zentrum der Großstadt auch höhere sichtbare Dachformen beizubehalten. Straßen mit Werkstattgebäuden werden eine überwiegende Mehrzahl hell erleuchteter Eisen- oder Eisenbetondächer beanspruchen oder gar lauter Glasdächer. Straßen mit Wohngebäuden, die sich voraussichtlich im Laufe der Zeit zu Geschäftsgebäuden entwickeln, hätten bei ihren Dächern darauf Bedacht zu nehmen, daß später in ihnen Werkstätten, sichere Lagerräume, Verkaufsstände oder Kontorräume Aufnahme finden könnten. Stadtviertel großer Mietshäuser werden zu Dachformen vielleicht solche mit unterer steiler, wohnbarer Mansarde und darüber befindlicher zweiter Gerümpel-

und Trockenmansarde wählen. Bessere Mietsquartiere, die viele Nebengelasse haben müssen, würden einfache Satteldächer in alter oder neuer Holzkonstruktion ausnützen können. In Arbeitervierteln lassen sich möglichst geschickte Kombinationen von Unterbau und Dach zur Erlangung recht vieler bewohnbarer Räume gut verwenden usf.

Aus der Gestaltung der Dachform sollte man auf das Wesen des Gebäudes schließen können.

b) Die Zusammenfassung der Dächer zu Systemen.

Drei Systeme städtebaulicher Dachgruppierung sind für die geschlossene Bauweise am markantesten:

Das System der Giebeldächer,
das der Traufendächer und
das der flachen Dächer } (s. Abb. 6 und 7.)

Das System der flachen Dächer, durch die Wagner-Schule in Wien wieder viel zur Einführung gelangt, kann man auch als das System der weit ausladenden Dächer bezeichnen, weil dem flachen Dach im geschlossenen Straßenbilde wohl am besten durch eine kräftige Ausladung eine architektonische Wirkung als Abschluß des Straßenbildes nach oben hin gegeben wird. Freilich läßt sich die Straßensilhouette auch ohne Dachgesims beleben, — siehe Capri, dessen flachgedeckte, dauernd sonnenbestrahlte Häuserstümpfe oben zu Aussichtszwecken und Gartenanlagen dienen, weshalb die Außenmauern als Brüstung über das Dachplateau geführt sind. —

Traufendächer sind typisch für Niedersachsen (s. Abb. 107); nur bei Eckhäusern kommen dort Giebel vor (s. Abb. 7). Ohne störende Aufbauten treten die niedersächsischen Traufendächer voll in Erscheinung, höchstens durch schlichte, sich der Dachfläche anschmiegende Schleppdachfenster beleuchtet und gelüftet oder durch eine Aufzugsluke mit Giebeldach und später durch einen giebelartigen Aufbau mit Fenstern unterbrochen (Braunschweig).

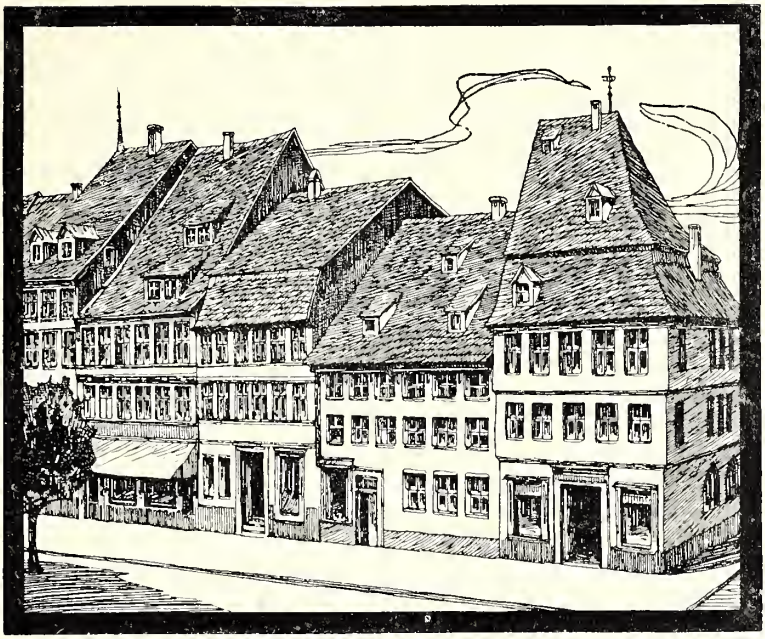


Abb. 107. Duderstadt, Marktplatz
(Aus: „Das städtische Bürgerhaus Niedersachsens“ von Dr.-Ing. R. Scheibner, Verlag G. Kühtmann, Dresden)

Das jeweilig gewählte Dachsystem muß die Straße tonangebend beherrschen und alle Häuser für das Auge zu einer Familienverwandtschaft vereinigen (siehe Abbildungen 108 und 109). Wir kommen in der Architektur endlich wieder darauf zurück, die Straße als ein einheitliches Ganzes zu betrachten, als ein räumliches Gebilde, bestehend aus den Häusern einschließlich der Dächer als Wänden ringsherum, dem Straßenpflaster als Fußboden und dem Himmelsgewölbe als oberem Abschluß.

„Städte bauen heißt mit dem Hausmaterial Raum gestalten.“ (Prof. Hocheder.) Hierbei ist das Dach eines der berufensten Mittel, aus Häuseransammlungen Städte zu machen.

Erst die Straße gibt jedem Haus den Maßstab.

Abb. 108. Markt Golling bei Salzburg
(Aus: „Der Baumeister", Verlag Georg D. W. Callwey, München)

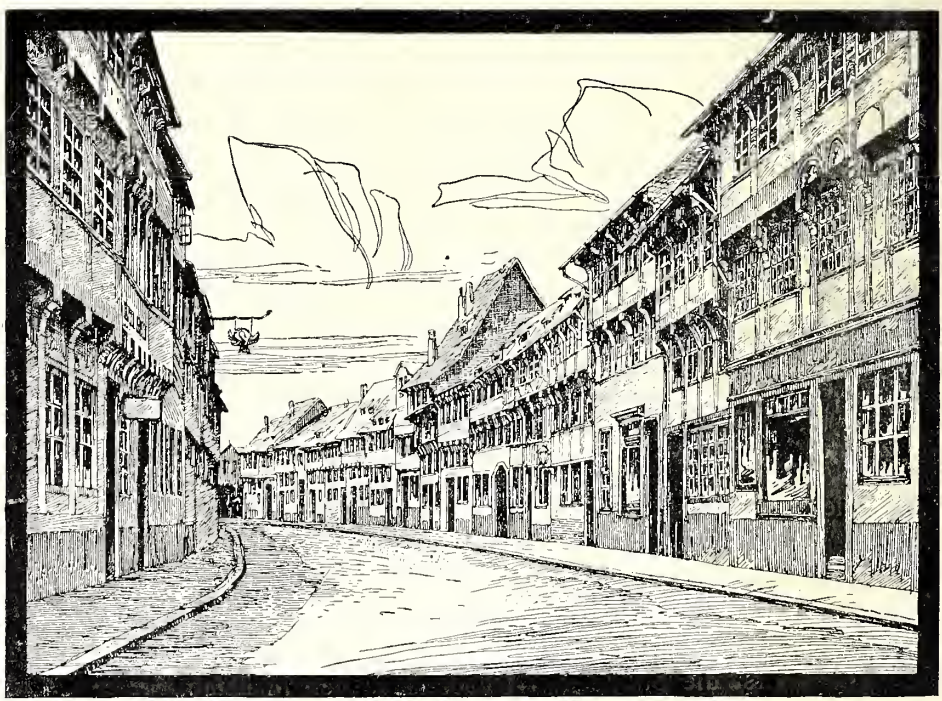


Abb. 109. Einbeck, die Tiedexerstraße
(Aus:„ Das städtische Bürgerhaus Niedersachsens" von Dr.-Ing. Scheibner, Verlag Gerhard Kühtmann, Dresden)

Die künstlerische Geschlossenheit des Straßenbildes ist sowohl der Ausgangspunkt der Dachgestaltung bei der geschlossenen, wie bei der offenen Bauweise.

Dem Übergang des festen Raumgebildes der Straße in die Luft, der hauptsächlich durch die First- oder auch durch die Trauflinie der Dächer und durch die Giebeldreiecke gebildet wird, pflegt das Auge instinktiv seine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Es treten diese Linien, — „Himmels- oder Luftausschnitt", — als Scheidungsstelle eines festen von einem gasförmigen Medium stärker hervor, wie die Trennungslinien zwischen zwei festen Medien, also etwa die Baufluchtlinien. Namentlich Abends sehen wir die Häuser als Silhouetten. Aber auch die Scheidungslinie von Wand und Dach, die Traufkante, übt infolge der Knickung und des meist lebhaften Farbenwechsels der Materialien beider Baukörper im Straßenbilde auf das Auge eine stärkere Wirkung aus, als andere Horizontale. Firstlinien und Traufkanten aller Einzelhäuser einer Straße stehen daher in einem bindenden Zusammenhange untereinander.

Eine überwiegende Mehrzahl von Traufendächern oder von Giebeldächern, von flachen Dächern, von Mansardendächern, von Satteldächern, von auskragenden oder von zurückspringenden Dächern, also von gleichgerichteten und gleichartigen Dächern, vermag einer Straße einheitliches Gepräge zu geben.

Ebenso wie die Hauptformen der Dächer bedürfen auch die Nebendächer einer gemeinschaftlichen Systematik: In Braunschweig z. B. zeigen ganze Straßen mit Traufenhäusern nur eine Art des Giebelaufbaues (s. Abb. 110); aber dadurch, daß dieser Giebelaufbau einmal auf einer höheren, ein andermal auf einer tieferen Traufkante steht, daß er wechselnd breit und schmal, hoch und niedrig, hier mit vielen, dort mit wenigen Fenstern, teils von Nebenaufbauten flankiert, teils allein auf dem Dache, einmal in der Ver-

Abb. 110

längerung des Unterbaues, das andere Mal in das Dach zurückgerückt erscheint, bringt er einen reizenden Rhythmus in die scheinbar gleichförmige Aneinanderreihung der nur mit geringen Unterschieden ausgebildeten Fassaden. —

Nicht nur die im Prinzip gleiche Form, auch das gleiche Material der äußeren Eindeckung in Form und Farbe ist für ein geschlossenes Dachsystem Bedingung. Durch gemeinsame Ziegel- oder Schieferdeckung erscheinen alle Häuser einer Straße einheitlich stilisiert und verwandt. Ebenso bedeutsam wie für das Dach ist diese Forderung der Einheit des Materials natürlich für die Wände. Das charakteristische Gepräge im Aufbau einer Stadt beruht eben viel mehr auf der Fortentwickelung der einem einheitlichen Material eigentümlichen Bauweise, als auf der Übereinstimmung irgend eines historischen Stils. Die Schiefergiebel von Frankfurt a. Main zeigen alle Schattierungen und Übergänge vom einfachen Sechzig-Gradgiebel des 15. Jahrhunderts bis zum bewegten Schnörkelgiebel des 18. Jahrhunderts und wirken doch einheitlich.

Bestimmend für das einheitliche Aussehen eines Straßenbildes und einer Baugruppe ist ferner die einheitliche Durchführung ähnlicher Dachschrägen: Man

könnte unmöglich all die längs- und quergestellten Dächer mit ihren vielen Anbauten als Einheit empfinden, ohne solche zusammenfassenden Wirkungen. Die Gleichartigkeit der Eindeckung kann natürlich Ungleichheiten der Schrägungen mildern. Ein paar Mansardendächer zwischen gotischen Sechzig-Gradsatteldächern stören nicht. Sie können das Gesamtbild bereichern und anziehender machen, wie in einem Tannenwald ein Trupp Eichen oder Buchen. Umgekehrt hilft die einheitliche Schräge den Wechsel im Material überwinden.

In einzelnen Fällen vermag das Verlassen der gewohnten Schräge, entsprechend dem Wechsel der architektonischen Formengebung, für öffentliche Gebäude eine Auszeichnung zu sein. —

Das Auge vergleicht in einer Straße nicht nur das Verhältnis und Material von Unterbau und Dach beim Einzelbau, sondern auch die Beziehung der Gesamthauswände zu ihrer Gesamtdachstruktur. Beide müssen zu einer Einheit verwachsen.

Schöne Einzelformen an Bauwerken ohne wirkungsvolle Massenkompositionen der letzteren verlieren an Wert.

Wegen seiner zusammenfassenden Kraft im Straßen- und Stadtbilde ist das Dach ein hervorragendes Mittel zur Überbrückung der Stilkonflikte von Gebäuden, wie es kein zweites, gleich wirksames gibt. Zwar muß auch für das Dach das Hauptprinzip moderner Baukunst in Anspruch genommen werden, Um-, An- und Neubauten im Geiste unserer Zeit zu gestalten, doch ist seine Anpassung an frühere Bestände nicht so schwer, wie das bisweilen bei den „Fassaden“ der Fall ist.

Wer da behaupten wollte, die Dächer ganzer Straßen und Stadtviertel, in demselben Deckungsmaterial eingedeckt, sähen langweilig aus, könnte ebensogut die Behauptung aufstellen, die gleichmäßige Schneedecke auf den Dächern im Winter sähe monoton aus; gerade das einheit-

liche Weiß im Winter, wie überhaupt die einheitliche Farbe, verleiht den Dächern durch die Gesamtwirkung erhöhten Reiz, wenn ihre Form und Struktur gut sind. Gewinnen manche unruhigen Bauten nicht an Großzügigkeit, wenn die dicke Schneehülle all die kleinen Spitzchen und Vorsprünge auf den Dächern und Giebeln wohlwollend unter eine Decke bringt?

Es ist jedoch nicht notwendig, heutzutage danach zu streben, größere Städte auf nur eine einzige charakteristische Dachform und Dachdeckung zu beschränken, wie etwa früher Danzig, Braunschweig, Hildesheim, Leiden und Harlem auf das pfannengedeckte Satteldach, Nürnberg und Rothenburg o. d. T. auf das Biberschwanzdach, Goslar auf die deutsche Schieferdeckung, Holzminden auf das Sollingplattendach, Prag auf das Mönche- und Nonnendach, Tiroler Orte auf das weitausladende und breitgelagerte Holzschindeldach mit seinen typischen aufgelagerten Steinen usw.; denn solche Gleichartigkeit der Dächer würde nicht der heutigen Zonenbauordnung entsprechen.

Daß die Türme einer Stadt im Deckungsmaterial mit dem der um sie gruppierten Dächer übereinstimmen, ist das natürlichste; schön ist es, wenn sie auch unter sich eine gewisse Gleichheit der Eindeckung aufweisen; dies könnte dem einheitlichen Gesamtbilde der Stadt nur gut tun. Ein Beispiel für die Gleichheit der Turmdeckung bietet Hannover, dessen Türme, obgleich verschiedenen Stilepochen angehörig, doch einheitlich in Kupfer gedeckt sind und in ihrer grünen Patina ein Charakteristikum der Stadt bilden. Desgl. Hamburg. —

Das Prinzip des Zusammenfassens der dem Zweck nach gleichen Teile zu bedeutenden Einheiten wird in dem Problem der Großstadt-Arckitektur fraglos allgemein, besonders in ihren Dachlösungen eine entscheidende Rolle spielen. Miets- und Geschäftshäuser weisen eine unruhige, planlose Mannigfaltigkeit der Dachformen auf, die meistens auf Gewinnsucht und

Willkür zurückzuführen ist. Reklame und Originalitätssucht sind die Ursachen der Zerklüftung der Straßensilhouette durch lauter verschiedene Dachformen, durch zwecklos dekorative Dach- und Giebelaufsätze, Türme, vorgeklebte Dachgesimse usw.

Anderseits leiden ärmere Mietshausviertel häufig an einer öden Silhouettelosigkeit der Straßenbilder.

Die Miets- und Geschäftshaus-Architektur drängt ja eigentlich zu einer gruppenweisen Uniformität, — womit nicht die hundertfache Vervielfältigung derselben Dächer und „Fassaden", sondern ihr systematisierter Zusammenschluß ausgedrückt sein soll, — weil das überall gleiche Bedürfnis eine gewisse Gleichheit der Raumausnutzung des Grundrisses, sowie der Höhenteilung von Dach und Unterbau mit sich bringt.

Es würde sich verlohnen, die einheitlich fortlaufenden flachen Dächer des Zentrums der Großstadt als Straßen mit in den Verkehr hineinzuziehen, oder sie als Dachgärten, Bäder, Sportplätze, Werkstätten etc. zu verwerten. Man denke sich unter Umständen das Scherl'sche Einschienenbahnsystem oder ein ähnliches Verkehrsprinzip verwirklicht, das von einer Zentralstation über die Dächer der Großstadt hinweg seine Strahlen nach der Peripherie entsendet: In welcher bequemen Weise ließen sich da Dachstraßen zum Ab- und Zugang der Bahnstränge benutzen. Unsere Luftschiffer trauen sich ebenfalls noch nicht in die Großstadt hinein, weil ihnen die nötigen Flächen zu unbehindertem Landen darin fehlen; auch dem ließe sich durch die Uniformierung von Gebäudevierteln mit entsprechender Ausgleichung flacher Dächer abhelfen. Ein erster Entwurf für Landungsdächer findet sich in den Plänen von Eugène Hénard, Paris (s. „Die Stadt der Zukunft" von Dr. A. E. Brinckmann-Aachen, Die Bauwelt 1910, Heft 70 u. 71).

Auf den großen Plattformen der Pariser Dächer finden wir bereits große stilisierte Gartenanlagen. Einwirkung der Rauchgase beseitigt man durch Hochführen der Schorn-

steine. Auch anderwärts gibt es schon aneinandergereihte Gärten auf Holzzementdächern, ebenso Luftbäder, Restaurants, Promenadenplätze und -straßen, Turn- und Sportplätze, Hühnerzuchtplätze, Kindererholungsheime, Eislauf- und Rollschuhbahnen usw., z. B. in Newyork. Natürlich fährt man zu diesen Dächern mit dem Lift hinauf.

c) Die Beziehung der Dächer zu der Grundrißgestaltung der Baublöcke.

Systematische Dachgruppierungen in den Straßen bedingen, wenn sie klar und geregelt zur Anwendung kommen sollen, eine geordnete Grundrißdisposition der Baublöcke.

Es darf nicht eine Aufteilung des Baublocks nach dem alten Berliner Schema vorgenommen werden, wonach jedes Haus für sich seinen kleinen, engen Hof bildet, ein Haus dem anderen die Aussicht versperrt und ihm die architektonische Ausbildung als räumlichem Hauskörper unmöglich macht. Denn dieses verfehlte System der Blockaufteilung zeitigt, — abgesehen vom „Berliner Zimmer“ und abgesehen davon, daß sich die große Bodenfläche des Baublocks durch Zusammenfassung viel rationeller ausnutzen läßt, als durch Aufteilung in kleine Bauparzellen, — keine Hausdächer mehr im Sinne des Wortes, sondern günstigenfalls frontal gerichtete Fassadendachflächen.

Nach der neuen Bauordnung von 1910 für Hannover darf die Bebauung der Grundstücke nur bis 6 Zehntel ihrer Grundfläche stattfinden, und wenn die Bebauung mit Gebäuden von vier vollen Geschossen erfolgt, nur bis 5 Zehntel ihrer Grundfläche. Bei Eckgrundstücken kann eine Bebauung bis 2 Drittel der Grundfläche gestattet werden. —

Nur durch gemeinsame Zusammenfassung mehrerer Einzelhöfe zu einem großen Hof oder Innengarten,*)

*) Der Gefahr der Bebauung dieser Höfe kann durch Servität vorgebeugt werden.

etwa wie sie Nußbaum in seinem Buche: „Das Wohnhaus und seine Hygiene“ empfiehlt (s. Abbildungen 111—114), läßt sich ein künstlerisch gruppierter Aufbau von Dächern bei größeren Baukomplexen überhaupt erzielen. Und nur dadurch, daß man vermittels der Vogelperspektive die Dach-

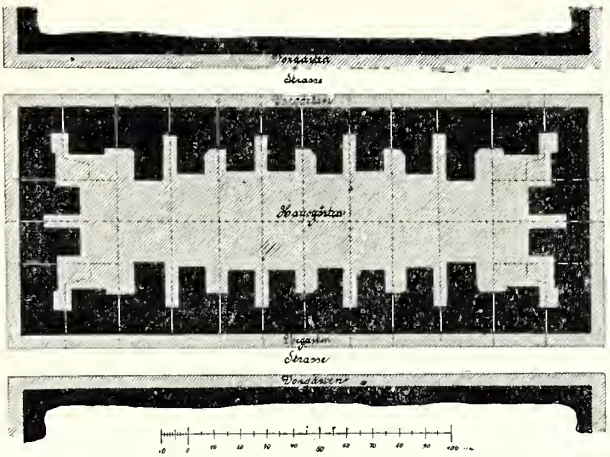


Abb. 111. Freihalten des Innern von Baublöcken für großstädtische Miet-Wohnhäuser

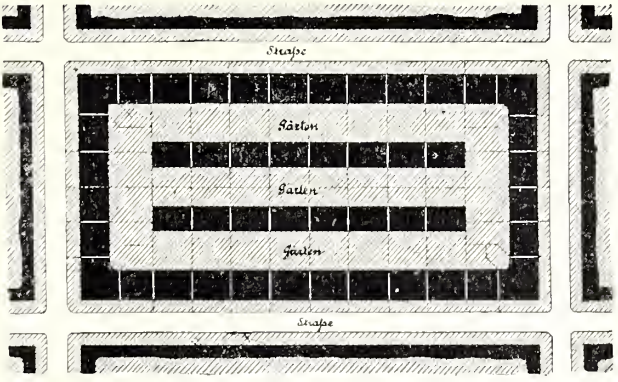



Abb. 112. Unterteilung eines für Kleinwohnungen bestimmten Baublocks durch Hinterhäuser

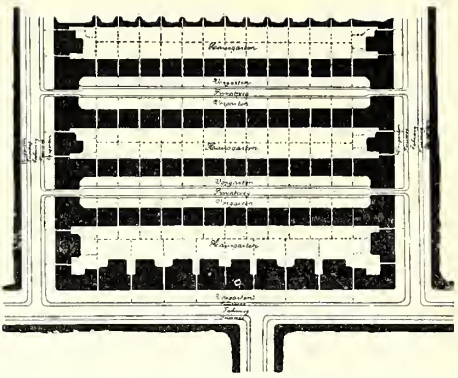


Abb. 113. Schema zur Unterteilung eines großen Baublocks, dessen Inneres für Kleinwohnungen oder Eigenheime dient

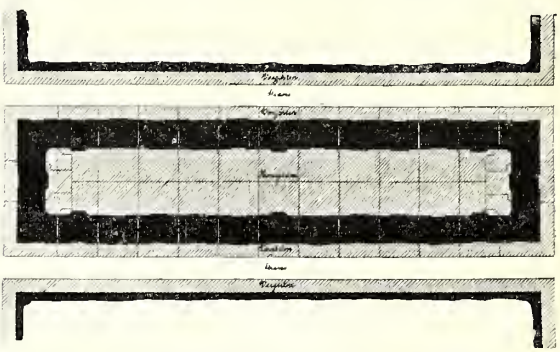


Abb. 114. Baublock von stark gestreckter Form für kleinere Miethäuser und Einfamilienhäuser
(Aus: H. Chr. Nußbaum, „Das Wohnhaus und seine Hygiene", Verlag A. Kröner, Leipzig)

formen und Dachanschlüsse einer Baugruppe über ganzen Blockgrundrissen einheitlich löst, — also nicht allein in geometrischer Aufriß-Darstellung! —, sie auch der Dachstruktur der weiteren Umgebung passend einfügt, kann man architektonisch allseitig wirksame Dachsysteme schaffen. Als mustergiltige Beispiele für dieses Prinzip der Dachlösung im Städtebau können die isometrisch dargestellten Entwürfe von Hansen gelten (s. Abb. 115).

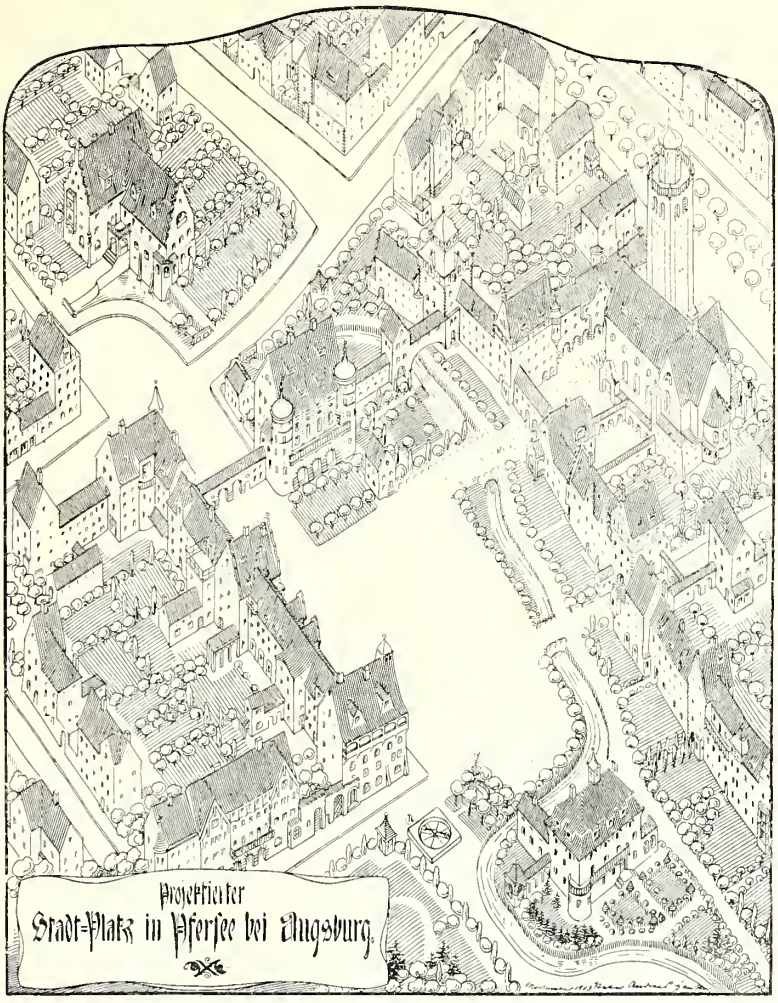



Abb. 115. Baulinienplan für den Vorort Pfersee bei München
Architekt: Peter Andreas Hansen, München
(Aus: „Der Städtebau", Verlag E. Wasmuth, Berlin)

Ein Dach ist keine Dekorationsfläche, sondern ein räumlicher Körper, der nach dem Hof nicht besser und nicht schlechter erscheinen sollte, wie nach der Straße. Der

Wechsel im Dachsystem an einem Hause ist etwas höchst Mißliches, wenn also nach der Straße z. B. ein Mansardendach, nach dem Hofe aber ein einfaches Satteldach gewählt wird.

England und Amerika haben bereits, — entweder ist die Stadt selbst oder eine Aktiengesellschaft Unternehmer, — den Baublock als einheitliches Innenhaus mit öffentlichem oder privatem Park ausgebildet: Seine gesamte Dachgruppierung erfolgt durch einen einzigen Architekten.

Ähnlich sind besonders in dem preisgekrönten Konkurrenzentwurf von Jansen für Groß-Berlin in weitgehender Weise einheitlich zusammengefaßte Gebäudeformierungen mit geordneter Dachgruppierung vorgesehen (s. Abb. 116

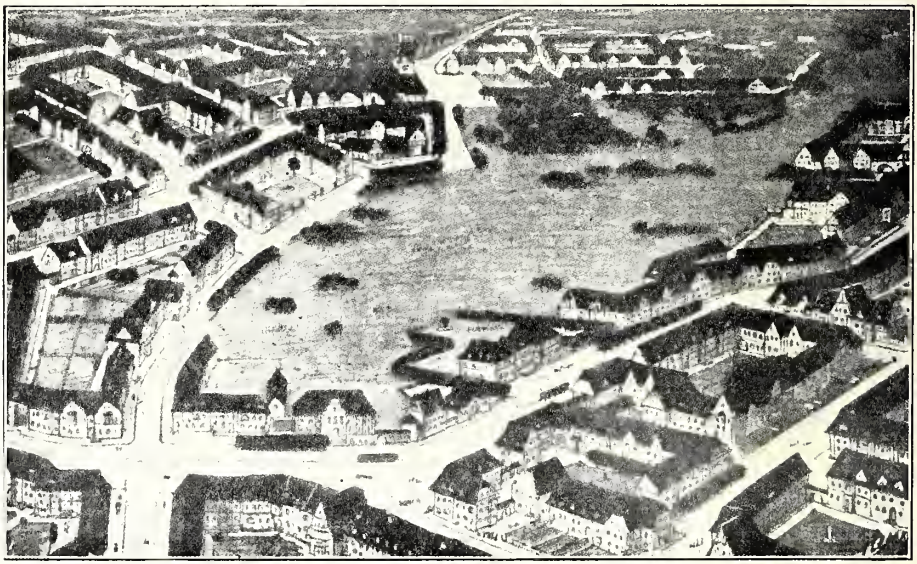


Abb. 116. Projekt für die Großstadt der Zukunft: Wohnstraßen an einem der Wald- und Wiesengürtel, die die Stadt durchschneiden. Nach dem mit dem ersten Preise gekrönten Entwurf von Hermann Jansen in der Allgemeinen Städtebauausstellung in Berlin
(Nach einer Wiedergabe in der „Berliner Illustrierten Zeitung" vom 1. Mai 1910; Verlag Ullstein & Co., Berlin)

und 117); auch in den Entwürfen von Genzmer-Brix nnd Bruno Schmitz.

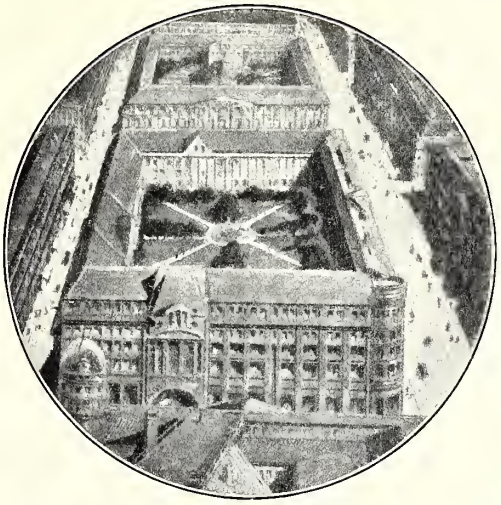


Abb. 117. Projekt Hermann Jansen; Geschäfte nach der Straße, Wohnungen nach dem inneren Blockpark, Dächer zusammengeschlossen
(Nach einer Wiedergabe in der „Berliner Illustrierten Zeitung“ vom 1. Mai 1910, Verlag Ullstein & Co., Berlin)

Verschiedene deutsche Städte haben übrigens dies System der Bauordnung schon zur Ausführung gebracht. — Ein Beispiel eines Innengartens in einem geschlossenen Block vornehmer Villen ist von Alfred Messel in der Stargarderstraße zu Berlin geschaffen worden.

Ecken und Lüftungsstellen der geschlossenen Baublöcke geben zu besonderer Dachausbildung Veranlassung, je nach dem einzelnen Fall.

In vornehmen ruhigen Wohngebieten kann es sich unter Umständen empfehlen, den Schmuckhof einer Gebäudegruppe an die Straße zu legen (s. Abb. 118); die Dachlinie der Straße erhält durch das konkave Herumlaufen um den Gartenhof eine angenehme Unterbrechung und Sichtbarkeit (s. Abb. 119). Bei größeren Einzelgebäuden

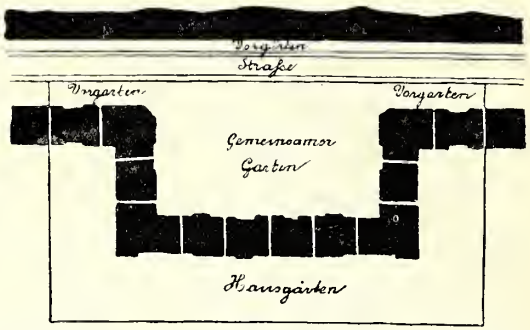



Abb. 118. Lage des Schmuckhofs an der Straße
(Aus: H. Chr. Nußbaum, „Das Wohnhaus und seine Hygiene“, Verlag A. Kröner, Leipzig)

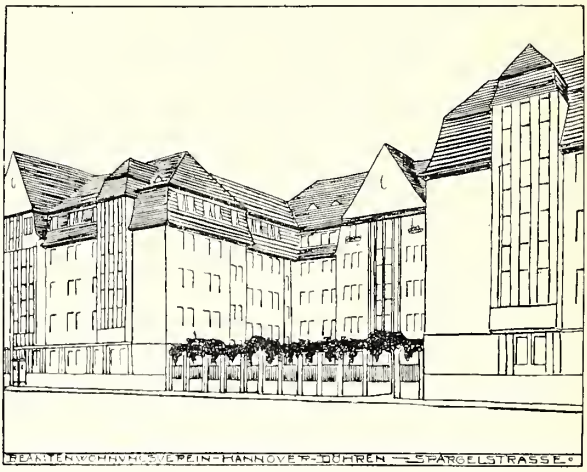



Abb. 119
Architekten: H. Wagner, Lotz & Schacht, Bremen

wird dieselbe günstige Dachwirkung durch Verlegung des Lichthofes nach der Straße erzielt (s. Abb. 120). Durch Säulen- und Arkadengänge, die selbst wieder kleine Dächer tragen können, läßt sich der Lichthof nach der Straße abschließen.

Wir kommen damit auf die Abhängigkeit der Dachform von der Baufluchtlinie zu sprechen.

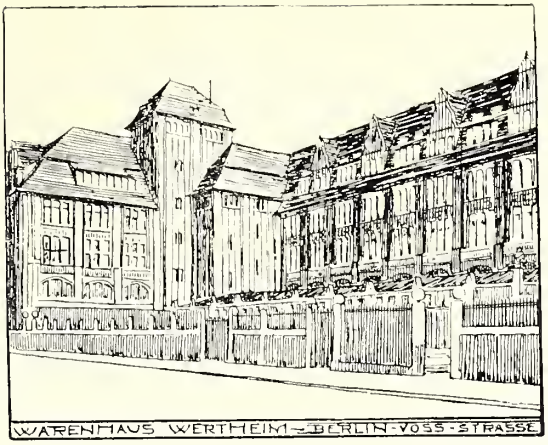



Abb. 120
Architekt: Alfred Messel †

Durch die hochwichtige städtebauliche Erfahrung: Die Baufluchtlinie ist unabhängig von der dem Laufe des Verkehrs folgenden Straßenfluchtlinie zu führen und ihr ein eigenes Leben zu gönnen, ist auch der Dachgestaltung wieder eine größere Bewegungsfreiheit gesichert worden, als sie der öde Schematismus der starren Parallelität eine Zeitlang zuließ. Vor- und Rücksprünge, einspringende Winkel, Krümmungen, Abtreppungen und Staffelungen der Häuser und Straßenteile geben, rhythmisch geordnet, den Dachflächen schöne Gelegenheit, sich zu zeigen und Abwechselung der Richtung und Form in die Dachsysteme der Straße zu bringen (s. Abb. 121).

Selbst ein etwas radikaler Vorschlag, die Eintönigkeit von Straßen zu vermindern, wie der des Architekten Hénard-Paris es ist, nämlich Systeme von Zahn- und Sägestraßen stellenweise in der Großstadt einzuführen, würde der Perspektive der Dächer zum Vorteil gereichen. Auch gegen die sechsseitigen, in Amerika entworfenen Baublöcke ist vom Standpunkt der Bedachungsfrage nichts einzuwenden.

Abb. 121. Straßenbild in Goslar
Nach einem Aquarell von Professor Hermann Pfeifer in Braunschweig
(Aus: „Architektonische Rundschau", Verlag J. Engelhorn, Stuttgart)

Schon bei einer einfachen, örtlich berechtigten konkaven Straßenkurve gewinnt die Sichtbarkeit der Dachflächen unendlich, da die konkave Straße dem Beschauer die Dachflächen zudreht, zugleich auch einigen Dachflächen der konvexen Seite Gelegenheit zu perspektivischen Überschneidungen bietend, freilich mit Benachteiligung verschwindender Dächer auf der konvexen Seite. Beiden Straßenseiten gleich gerecht bezüglich guter Sichtbarmachung der Dachformen wird die S-förmig geschwungene Straße und die in der Mitte ausgebauchte Straße.

Übrigens zieht die starke Biegung der Straße bei Einhaltung des Straßenrandes durch die Giebelhäuser ein treppenartiges Vorspringen der Giebel und Hausdächer ohne weiteres nach sich, indem eine scharfe Kurve immer nur das Heranrücken des Hauses mit einer Ecke an den Straßenrand zuläßt, nicht mit der ganzen Frontfläche, wenn die Baustelle nicht sehr schiefwinklig werden soll. Derartige Abtreppungen kommen der Sichtbarkeit der Dachfläche zu statten.

### d) Die perspektivische Sichtbarmachung der Dächer im Aufbau der Straßen.

Charakteristisch für die perspektivische Sichtbarkeit von Dachflächen einer Straße mit Giebelhäusern sind die zwischen den Giebeln hervorlugenden Dachdreiecke und Trapezflächen (s. Abb. 122). Ihre belebende Dachdeckungsfarbe tut dem Straßenbilde, das überwiegend aus Wandflächen besteht, überaus not. Fast alle Dächer der Giebelhäuser sind nur mit einem kleinen vorderen Teile im Straßenbilde sichtbar, dagegen erscheinen die Dächer in Traufstellung bezüglich der Sichtbarkeit weit günstiger, nicht selten mit der vollen vorderen Dachfläche. Die seitliche Fläche ist meistens der verziegelte Brandgiebel. Geht man in der Straße, so stoßen bei den Giebeldächern die Sehstrahlen des Auges auf der Dachfläche auf, bei den Traufendächern gleiten sie an der Dachfläche entlang.

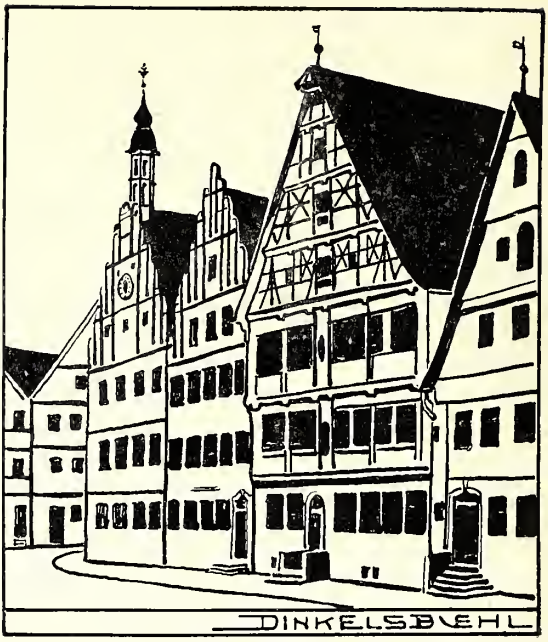



Abb. 122

Ferner hängt die Sichtbarkeit der Dächer in einer Straße von der Breite der Straße und der Höhe der Häuser ab, sowie von der Form und Höhe der Dächer. Ehe man sich bei einem Neubau für eine bestimmte Dachform entscheidet, ist erst die ganze räumliche Umgebung, der sie eingefügt werden soll, in Betracht zu ziehen. Und wieviel mehr sind örtliche Orientierungen über die Perspektive der Stadtgegend für die Komposition einer ganzen Dachgruppe, für die Dachstruktur einer neu anzulegenden Straße erforderlich! Auch Stellung, Form und Größe der Türme und Dachreiter als Verstärkungsakzente der Dachflächen stehen mit Führung, Länge, Breite und Höhe der Straße im Zusammenhange.

Die Sichtbarkeit der Dächer wird zukünftig gegenüber früheren Zeiten durch die Erkenntnis gefördert werden, daß

die meisten unserer älteren Straßen der Verbreiterung bedürfen, daß zu enge Straßen in unserem Klima eine Stadt häßlich und melancholisch machen, den freien Blick hemmen, den Zutritt von Licht und frischer Luft verhindern und den Verkehr erschweren. Wiederum können allzu breite Straßen wirtschaftliche und praktische Gefahren mit sich bringen. In der Sonnenglut des Orients würden unsere neueren breiteren Straßen verfehlt sein.

Während einerseits durch die Verbreiterung der Straßen die Sichtbarkeit der Dächer gewinnt, muß andererseits verhindert werden, daß sie durch das Höherwachsen der Häuser an Wirkung verlieren.

Gemäß den Verkehrsverhältnissen sind für die Straßenbreiten Abstufungen zu machen, von den breiten Hauptverkehrsadern bis zu den Gehwegen. Für den Entwurf einer Dachform muß man vorher die Straßenbreite und die zulässige Gebäudehöhe kennen.

Auch von dem Verhältnis der Breite und Länge zur Gebäudehöhe innerhalb eines Blockparks ist die Dachform und Dachhöhe abhängig, um in diesem für das gärtnerische Bild angenehm in die Erscheinung zu treten; eine größere Häusergruppe von geschlossener Form mit innerer Gartenanlage, in Rixdorf für Arbeiterfamilien erbaut, zeigt Abbildung 123. Namentlich wird man die Querdächer der an etwaigen Lichtgassen (s. Abbildung 111) liegenden Nebenflügel bindend in Form und Deckungsmaterial an die Hauptdachkomposition herangruppieren müssen, damit die Großzügigkeit und Ruhe der Dachsilhouette um den Blockpark nicht verloren geht.

Straße und Blockpark haben sich in ihren Ansprüchen an die perspektivische Sichtbarkeit der Dächer zu einigen. Sowohl für die Straßenbreite, wie für die Breite des freien Blockinnern gilt der Grundsatz: Traufkante und Dachfirst dürfen nur so hoch liegen, daß die direkten Sonnenstrahlen selbst im Winter wenigstens kurze Zeit in die Erdgeschoßräume eintreten können.

Abb. 123. Idealpassage in Rixdorf
Architekten: Willy & Paul Kind in Rixdorf-Berlin
(Aus: „Architektonische Rundschau", Verlag J. Engelhorn, Stuttgart)

Viele Bestimmungen und Ausnahmebestimmungen der Bauordnungen über die Bebauungsfähigkeit der Grundstücke, die Hofgröße, die Höhe der Vorder- und Rückgebäude lassen sich durch einfache klare Bestimmungen über den Lichteinfallswinkel oder das Verhältnis der Gebäudehöhe bis zum Dachfirst bezw. der Traufkante zum Gebäudeabstand ersetzen. Die Einbürgerung amerikanischer flachgedeckter Wolkenkratzer, die die Straße bei nicht genügender Breite tagsüber in Dunkel hüllen, dürfte für Deutschland vorläufig nicht zu erwarten sein; städtebaulich richtig

verwertet, hat dieses amerikanische Höhenprinzip seine Vorzüge.

Leichter als bei der geschlossenen Bauweise ist die Besonnung des Innenparks bei der halboffenen Bauweise, bei der also der sonst geschlossen umbaute Block an den kurzen Seiten geöffnet ist: An diesen hindert keine Dachfläche den Eintritt der Sonnenstrahlen.

Also erst durch ein bewußtes Verhältnis von Gebäudeabstand und Gebäudehöhe vermag eine Dachform richtig in den Gesichtskreis zu treten (s. Abb. 124).

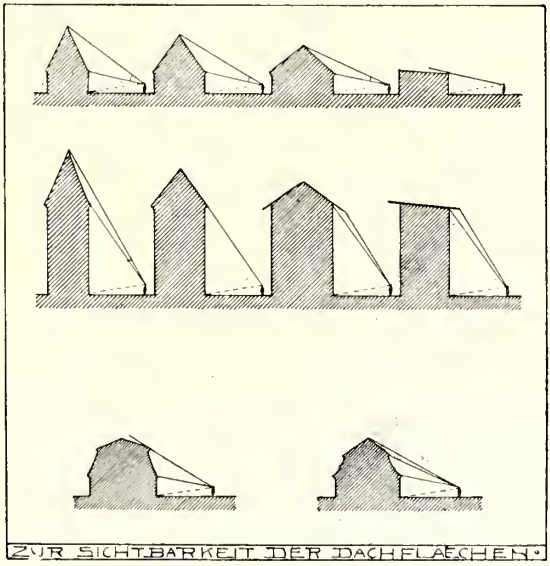



Abb. 124

Gesteigert würde die Breite der Straße und damit die Sichtbarkeit der Dachflächen, wenn die Grundstücksbesitzer ihre Neubauten nicht immer bis an die Bebauungsgrenze heranrückten, sondern nach freiem Ermessen mehr oder weniger hinter die Straßenfluchtlinie zurücklegten, sodaß das ganze Straßenbild mehr Leben erhielte (s. Abb. 125). Auch für die Form der Giebel und Dachaufbauten gewänne man auf diese Weise größere Freiheit.

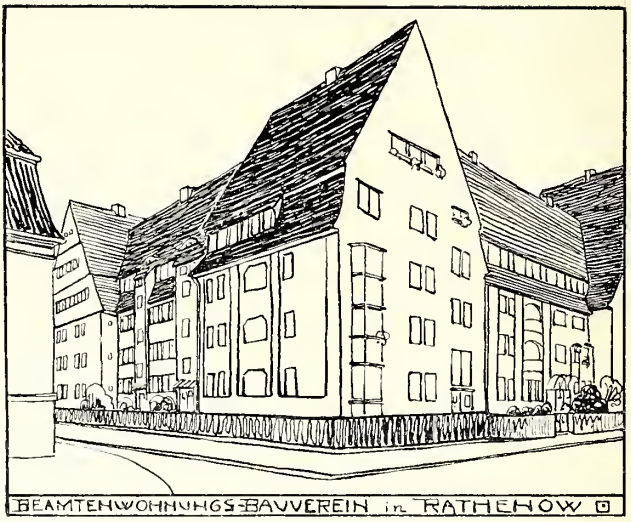



Abb. 125
Architekten: H. Wagner, Lotz & Schacht, Bremen

Besonders vergrößert wird der Sehwinkel nach dem Dache zu, wenn der Abstand des Beschauers vom Gebäude durch Vorgärten oder Anpflanzungen vergrößert wird (Parkstraßen).

Die baupolizeiliche Vorschrift, wonach der Neigungswinkel des Daches, wenn die Fronthöhe des Hauses voll ausgenutzt wird, nur $45^0$ betragen soll, ist eine Bestimmung, die man nicht verallgemeinern sollte. —

Welche Sorgfalt den Situationsstudien beim Entwurf eines Daches zu widmen ist, veranschaulicht die Abhandlung von Prof. H. Pfeifer-Braunschweig über „Wechselwirkung von Zugang und Bauwerk“ (Arch. Rundschau 1907, Heft 3 und 5), in welcher der Zusammenhang günstiger körperlicher Gebäudeansichten mit den Zuführungsstraßen klargelegt wird. Diese Bevorzugung körperlicher Stellung der Bauwerke gegenüber einer unbedingt geometrischen ist gerade für das Dach wichtig, weil es, anspruchslos in seinem äußeren Kleide, seine architektonische

Bedeutung hauptsächlich seiner Grundgestalt als Raumkörper verdankt.

Man bedenke, daß im Straßenbilde die Seitenansicht des Daches und des Gebäudes oft perspektivisch prägnanter und charakteristischer erscheint, als die sich entsprechend der Fluchtlinie stärker verkürzende Vorderfläche, und daß die Seitenansicht des Daches mit dazu beiträgt, die Gesamterscheinung des Daches zu bestimmen. In der Seitenansicht der Gebäude wird man also gut tun, wo es möglich ist, Dachfläche zu zeigen und dem Brandgiebel eine erhöhte Aufmerksamkeit hinsichtlich seiner Formengebung zu schenken, ihn im Zusammenhange mit der Straßenseite und dem Dach zu gestalten, wie es ja stets in alter Zeit geschah, nicht in kahlem, ungefugtem Zustande und in häßlicher Umrißlinie stehen zu lassen.

Auch das flache Dach beansprucht aus perspektivischen Rücksichten in der Regel einen räumlichen oberen Abschluß ringsherum, nicht nur nach vorne zu. Gleich hohe oder wenigstens nahezu gleich hohe flache Dächer schließen sich seitlich von selbst zusammen, sehr ungleich hohe aber bedürfen der Ausbildung eines architektonischen Seitenanschlusses, der Vereinigung von Vorder- und Seitenansicht zu einem körperlichen Gesamtbilde; vergl. italienische Straßenbilder. Sobald eine geordnete Zonenteilung der Häuser nach Straßen und Stadtvierteln durchgeführt ist, kann es nicht vorkommen, daß z. B. neben einem Wohngebäude plötzlich ein riesiges Geschäftshaus emporschießt und den Brandgiebel des ersteren vollständig verdeckt; vielmehr entsteht neben den Wohngebäuden wieder ein solches oder ein kleineres Geschäftshaus von ähnlicher Höhe. Die Ausbildung des Brandgiebels verlohnt sich daher, er kommt zur Geltung.

Beim Überblick über die Dächer einer Stadt stößt sich das Auge an großen kahlen Brandgiebeln; die Dacheinheit wird durch sie zerstört.

Naturgemäß ist die Sichtbarmachung der Dächer bei

eingebauten Häusern eine andere, zumeist schwierigere, als bei Freibauten. Dasselbe Mansardendach, das auf freiem Gelände in den gefälligsten Verhältnissen zum Unterbau steht, erscheint in einer engeren Straße nicht selten unschön, indem sein oberster Teil vollständig verschwindet und sein unterer Teil sich zu stark verkürzt (s. Abb. 124). Seine Dachform wäre also der Situation entsprechend zu verbessern, oder man wähle eine andere, der Breite der Straße günstigere Dachform, die trotzdem den inneren Raumbedürfnissen des Hauses entspricht.

In engen Straßen, in denen man das Dach nicht sieht, eignet sich als oberer Abschluß der Dachsilhouette eine Dachauskragung; sie braucht nicht immer nur von einem flachen Dach herzustammen, darf natürlich aber den Lichteinfall nicht in empfindlicher Weise schädlich beeinflussen, besonders nicht für die obersten Geschosse. Anderseits kann man aber durch treppenartiges Zurückspringen der Dachfläche zugleich den Lichteinfallswinkel der Straße verbessern und die Sichtbarkeit des Daches erhöhen (Terrassenbau).

Wenn auch in engen Straßen der Dachfirst nicht immer gänzlich jenseits der Traufkante verschwindet, so ist doch ein merkliches perspektivisches Einsinken die Regel. Dachformen, welche nach geometrischen Zeichnungen auf ihr Verhältnis zum Unterbau geprüft sind, entpuppen sich eben in der Wirklichkeit meistens zu etwas anderem, als der entwerfende Architekt geplant hat; ganze Dachflächen verschwinden oft perspektivisch. —

Städtebauliches Grundprinzip für die künstlerische Planung von Straßen ist es, den Beschauer etappenweise mit Übergängen von einem geschlossenen Bild zum andern zu führen. Bei diesem Streben nach dauernder räumlicher Geschlossenheit der Straße für das Auge ergeben sich besondere Momente, das Dach zu zeigen. Denken wir nur an die Möglichkeit zeitweiser Straßenverbreiterungen, — wo die Straße „atmet“,

— welche vermöge des größeren Abstandes sofort den Blick voll auf die Dachflächen fallen lassen, denken wir an die weithin sichtbaren Querdächer und Dachgiebel der Häuser an T-förmigen Straßenstößen, an denen also eine Straße auf der anderen totläuft, ebenso an die Querdächer der Torhäuser (s. Abb. 126) oder Straßenüberbauten, die das

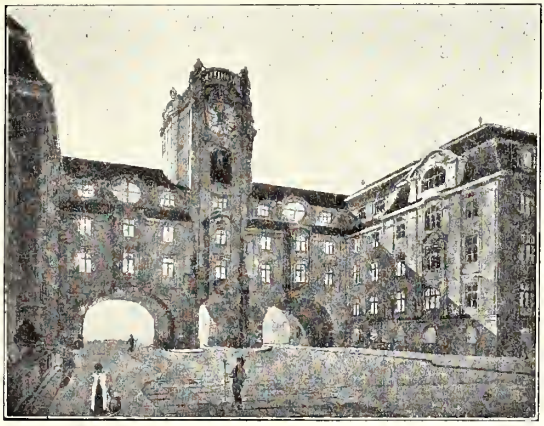


Abb. 126. Torhausgruppe am Neubau des Verkehrsministeriums
Von Professor C. Hocheder, München
(Aus: „Der Städtebau", Verlag Ernst Wasmuth, A.-G., Berlin)

Auge als perspektivische Richtpunkte auf sich ziehen, denken wir ferner an den Dachabschluß, welcher in der Längsrichtung der Straße aus einer den natürlichen Terrain- oder Situationsverhältnissen entspringenden Konkavität der Straße entstehen kann, an den perspektivischen oberen Straßenabschluß, den schon ein weitausladendes Dach zu erzeugen vermag, dann an die Dachübergänge beim Wechsel der Bebauungszonen (s. Abb. 127), an die Auf- und Untersichten des Daches bei Höhenschwankungen des Terrains usw.

Zwischen den perspektivisch fallenden Dachlinien der Häuser zu beiden Seiten einer Straße wirken in den Straßenbildern der alten Städte die Tortürme durch ihre emporsteigende Vertikale als belebende Kontraste.

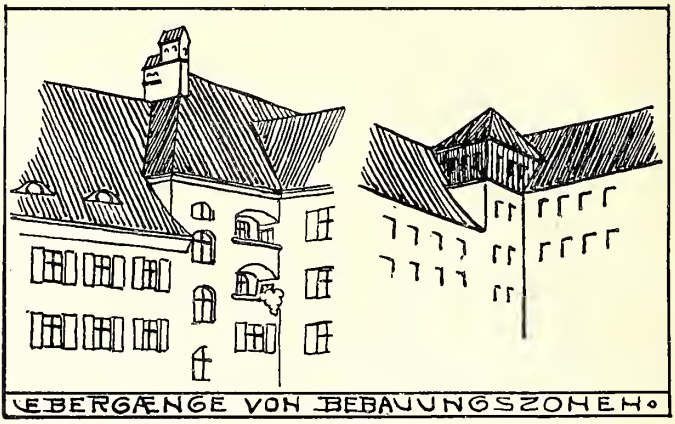



Abb. 127

An spitzwinkelig einmündenden Diagonalstraßen und sternförmigen Zusammenführungen der Straßenzüge ergibt ein leichtes Schwenken der Straße recht- oder stumpfwinkelige Baublöcke mit regelmäßig zu lösenden Dachformen und einer infolge der Einmündungskurve an sichtbaren Dachflächen bereicherten Perspektive.

Stumpfwinkelige Ecken brauchen im Interesse einer ästhetischen Dachlösung nicht gebrochen zu werden, dagegen empfiehlt es sich, eine schiefwinkelige Straßenecke möglichst senkrecht zur wichtigeren Straße abzuschneiden, bei verschiedenem Gefälle beider Straßen zu der mehr wagerecht laufenden, und nur bei Gleichwertigkeit beider Straßen, also bei einer Gabelung, über Eck abzuschneiden. Je mehr die Regelmäßigkeit der Dachform an schiefen Straßenecken gerettet wird, desto besser.

Auch Abrundung schiefwinkeliger Straßenecken kann gute Lösungen der Dachform in runder oder polygonaler Form ergeben, wenn der Radius der Rundung nicht zu klein gewählt wird.

Das gleichartige Abstumpfen der Gebäudeecken an den Straßenkreuzungen und das Aufsetzen von Kuppeln,

Türmchen, Erkern etc. an diesen Ecken hat zu manchen schematischen Wiederholungen geführt.

Mit Recht ist vor dem äußerlichen Nachahmen alter unregelmäßiger Straßenanlagen eindringlich gewarnt worden. Allein einer etwaigen schönen Perspektive der Dächer oder Giebel wegen darf man von einer den Verkehrsforderungen entsprechenden regelmäßigen Straßenbildung nicht abweichen. Die Willkür einer Straßenkurvung ohne inneren Grund ist ebensowenig berechtigt, als die Willkür der geraden Linie und des Rechteckschemas im Stadtplan. „Gewachsene“ Dachgruppen werden sich allezeit wieder von selbst bilden. Neben diesen unbewußt entstandenen, freimalerischen Dachgruppen gibt es solche, welche beabsichtigt freimalerisch angelegt sind. Im Gegensatz zu letzteren stehen die regelmäßig angelegten Dachgruppen.

Der Gegensatz zwischen derartig regelmäßigen Dachanlagen und den unregelmäßigen Dachgruppen vermag dem Dachmeer einer Stadt Gliederung, Steigerung, Rhythmus zu geben.

Jede Monumentalität der Dachanordnung geht von einer bestimmten Regelmäßigkeit der Gruppierung aus.

Regelmäßigkeit der Dachanlage wird in Straßen mit starkem Verkehr immer das Normale sein, weil dieser gerade Straßen erfordert. Durch die freiere Führung der Baufluchtlinie je nach dem Zweck der Gebäude kann man dann allzugroße Gleichmäßigkeit in der Dachperspektive erfolgreich verhindern. Überkreuzungen der Verkehrsstraßen erfordern z. B. eine platzartige Erweiterung zur Überführung der einen Verkehrsrichtung in die andere.

Erst seitdem dem Geometer die Aufteilung des Stadtplanes überlassen und eine möglichste Ausnutzung der baupolizeilichen Bestimmungen von der Spekulation angestrebt wurde, ging der aus dem individuellen Organismus der Städte erwachsene Dachaufbau zu Gunsten der nach der Schnur gereihten Dächer verloren. Jede Stadt ist nun einmal ihrer eigenartigen Lage nach eine Individualität

und läßt sich nicht ohne üble Folgen ein vom Boden unabhängig erdachtes Planbild gewaltsam aufzwingen. Mit gutem Willen jedoch läßt sich nach dem Bedürfnis im Stadtplan ein sinngemäßer Wechsel von stilisiert angelegten und von freigestalteten Stadtvierteln, der für die Gruppenkomposition der Dächer von ausschlaggebender Bedeutung ist, erreichen, wenn Architekt und Landmesser Hand in Hand gehen.

## 2. Die Dächer öffentlicher Gebäude.

Straßenecken, Ausbuchtungen, Versetzungen und Platzanlagen bieten vorzügliche Bauplätze für öffentliche Gebäude, denen eine sorgfältig abgewogene Dachlösung sowohl mit Bezug auf sich selbst, als auch auf das Straßenbild in besonderem Maße obliegt, weil sie vorbildlich für ihre Umgebung sein sollen.

In früherer Zeit wurde das Gesamtbild der Stadt beherrscht von wenigen, meist schon an Größe überwiegenden öffentlichen Gebäuden: Kirchen, Rathaus, Gildehäusern, häufig auch von einer Burganlage. Diese bildeten den Schwerpunkt der ganzen Stadt, die charakteristischen, beherrschenden Gruppen, denen die übrigen Häusermassen sich unterordneten. Ihre wuchtigen Dächer hoben sich schon von ferne in der Stadtsilhouette ab, beim Näherkommen an die Stadt von den Dächern der Stadttore überschnitten.

An die Mehrzahl der öffentlichen Gebäude jetziger Zeit aber werden so gewaltige und vielseitige Raumanforderungen gestellt, daß es garnicht mehr möglich ist, alle Räume unter ein Dach zu bringen. Verwaltungstechnisch hat sich die Zentralisierung des Betriebes in einen Riesenbau außerdem nicht bewährt: Man schreitet in großstädtischen Gemeinwesen allmählich dazu, außer dem eigentlichen repräsentativen Rathaus mit Zubehör noch andere größere Gruppen von Verwaltungsgebäuden in den verschiedenen Stadtteilen zu errichten. Dieser Teilung allzu-

großer Baumassen in mehrere Gruppen mit kleineren Dachflächen steht andererseits der einheitliche Zusammenschluß von mehreren einzelnen Gebäuden mit ihren Dächern zu umfangreicheren Gesamtgruppierungen gegenüber, indem z. B. Kirchen mit Schulen und Pfarrhäusern vereinigt werden, Bäder mit Turn- und Lesehallen, große Schulgebäude mit Wohnungshäusern für Lehrer und Schüler etc. Solche größeren Gebäudegruppen mit ihren charakteristischen Dachmassen verteilen sich über die ganze Stadt, und es entstehen dadurch in dem sonst verschwommen wirkenden Dachmeer der Großstadt feste, künstlerisch hervortretende Punkte, die den Eindruck des Stadtbildes, sei es in den Straßen, sei es im Überblick über die gesamte Stadt, vorzugsweise bestimmen. Ohne den ruhigen Hintergrund der Hausdächer in den Straßen kommt die reichere Dachgestaltung öffentlicher Gebäude nicht voll zur Geltung.

Etwaige Türme der betreffenden Gebäude bilden die Verstärkungsakzente der Dachsilhouetten und tragen zur besseren Orientierung bei.

Es wäre aber verfehlt, wollte man die Dächer öffentlicher Gebäude immer als etwas ganz Besonderes behandeln, sie in Material und Form aus der Nachbarschaft herausreißen, wie es vielfach geschieht, als „flache Monumentaldächer“ oder durch fremdartige Eindeckung. Im Mittelalter schämte sich weder Rathaus noch Kirche der bürgerlichen Dachschräge und des ortsüblichen Dachdeckungsmaterials; darum entstanden auch keine Lücken und Härten in der Gesamtflucht der Dächer.

Je nach der Lage des Stadtviertels, nach seiner Bebauung, nach Art und Lebenshaltung seiner Bewohner wird die Ausführung der Dächer an verschiedenen öffentlichen Gebäuden, ja selbst an solchen für gleiche Zwecke in ein und derselben Großstadt recht verschieden sein können und müssen; in den Arbeitervierteln anders, als in den Zentren: Man sehe sich in dieser Beziehung die klaren

Dachkombinationen der von den Stadtbauräten Ludwig Hoffmann-Berlin und Reinhold Kiehl-Rixdorf, sowie von den Professoren Hocheder, Theodor Fischer, Gabriel und Emanuel von Seidl stammenden öffentlichen Gebäude, Kirchen, Schul-, Rathaus- und Verkehrsbauten an, die durch das sorgfältig abgewogene Verhältnis von Unterbau zu Dach über großzügig zusammengesetzten Grundrißformen direkt eine Schule des Geschmacks für die Bevölkerung geworden sind, und auf welche die umgebenden Dächer vielfach Rücksicht nehmen.

Gute Beispiele der Dachlösung erfreuen das Auge und spornen sofort zur Nacheiferung an. Privaten Auftraggebern wird auch durch geeignete Propaganda der Lokalpresse das Wesen des Daches im Einzelbau, im Straßen- und Stadtbilde zum Bewußtsein zu bringen sein. Öffentliche Gebäude müssen vorangehen mit dem Beispiel räumlicher Haus- und Dachgestaltung, die Brandgiebel und „Fassaden“ nicht als isolierte Flächen behandelt, sondern Unterbau und Dach als dreidimensionale Raumkörper einheitlich betrachtet und ausbildet.

Wohltuend empfindet man es beim Überblick über die Dächer der Stadt, wenn die Kirchen sämtlich nach Osten orientiert sind: Ihre Dächer treten dadurch in Beziehung zueinander und sind mit ein Hilfsmittel, zu verhindern, daß alle Dächer wie Kraut und Rüben durcheinander schießen.

## 3. Die Dächer an Plätzen

Glücklicherweise ist man von dem System, die öffentlichen Gebäude stets isoliert auf Plätze, womöglich gar in deren Mitte, wie auf einem Präsentierteller, aufzustellen, wieder abgekommen, seitdem der Städtebau von neuem als Kunstwissenschaft studiert wird.

Das Dach eines aus Verkehrsrücksichten seitlich auf einen Platz gestellten öffentlichen Gebäudes überschneidet wirkungsvoll die kleineren Dächer der zugehörigen Platz-

wand; umgekehrt wird der Turm- und Dachumriß eines außerhalb eines Platzes erbauten Monumentalgebäudes, das aber noch in wohlberechneter Weise perspektivisch in den Platzraum hineinragt, günstig durch die kleineren, davor liegenden Dächer in seiner Größenwirkung erhöht.

So war es der Gotik Bedürfnis, die Vertikale ihrer großen Monumentaldächer durch dicht umliegende kleinere Dächer zu steigern; sie trug damit gleichzeitig ihrer Vorliebe für unsymmetrische Dachgruppierung Rechnung. Kirchen stellte sie gerne auf erhöhte Plätze, um ihre Dächer und Türme für den Fernblick auf die Stadt sichtbar zu machen.

Gleich den größeren Dachgruppen öffentlicher Gebäude bringen auch die Dächer, welche einen Platz kranzartig umschlingen, größere feste Gebilde in das unruhige Dachmeer der Stadt. Für sie gilt fast noch in höherem Maße, als für die Straße die Forderung einer „Familienverwandtschaft" der Dächer, weil sie, wegen allseitig genügender Betrachtungsentfernung, noch mehr als die Straße Gelegenheit zu einheitlichem Überblick der Gesamtdachanlage bieten. Diese Systematik der Dachformen eines Platzes, in Übereinstimmung mit einer gewissen Gleichartigkeit der Behandlung der senkrechten Wände ist für die geschlossene Raumwirkung des Platzes viel wichtiger, als die vollständige Geschlossenheit der Wandungen; letztere stände, indem sie nur wenigen Straßen die Zusammenführung auf dem Platz gestattet, in Widerspruch mit dem Wesen eines Verkehrsplatzes, nämlich recht viele Straßen aufzunehmen und den Verkehrsverwicklungen, die sich notwendigerweise daraus ergeben müssen, vorzubeugen. Die öffentlichen Plätze werden je nach ihrer Umgebung und ihrer verschiedenen Bedeutung im Stadtplan eigenartig zu gestalten sein: Verkehrsplätze, Marktplätze, Gartenplätze, Schmuckplätze u. s. f., vergl. Stübben, der Städtebau, Handbuch der Architektur IV, 9, 2. Auflage und Brinckmann, Platz und Monument, sowie

Camillo Sitte, der Städtebau und Unwin, Grundlagen des Städtebaues, übersetzt von Mack Lean, Baumgärtner, Leipzig 1910.

Durch eine gewisse Gleichartigkeit der Dächer eines Platzes und durch ihren Zusammenhang mit den perspektivisch an sie anschließenden Dächern der einmündenden Straßen wird vornehmlich die Geschlossenheit der Dachkomposition eines Platzes bedingt.

Trotz ihrer Geschlossenheit muß eine Platzwand „bien percée" sein; erst perspektivische Öffnungen und Ausblicke machen die Dachsilhouette eines Platzes vollkommen; je weniger trotzdem die Bedachungen einer Platzwand durchbrochen zu werden brauchen, desto günstiger sind in der Regel die Raum- und Bildwirkungen des Platzes. Besonders an den Platzecken soll man eine geschlossene Dachgestaltung erstreben; diese ergibt sich am leichtesten, wenn ein größeres Gebäude die Eckbildung übernimmt, sich also aus der Ecke nach beiden Richtungen erstreckt.

Im Grundprinzip ist ebenso, wie für die Straße auch für den Platz und seine Dachgruppierung die regelmäßige Anlage zu erstreben. Die freimalerische, wenn auch geschlossene Dachstruktur des gotischen Platzes, die wegen der Unregelmäßigkeiten und Knickungen nur kurze Perspektiven auf die Dächer der Zufuhrstraßen gibt, ist ebenso, wie der unregelmäßige Platzgrundriß selbst das Erzeugnis des Bedürfnisses und nicht der Laune des gotischen Architekten, – man denke an die dreieckigen Plätze bei Straßengabelungen, an Verteidigungszwecke etc. Sobald dem gotischen Architekten der nötige Raum in alten Städten geboten wurde, strebt er in dem ursprünglichen, richtigen Gefühl für Ordnung nach einer regelmäßigen Platzanlage. Aus dieser entspringt dann von selbst eine systematisch gruppierte Dachlösung für den Platz, nicht immer zwar in strenger Geschlossenheit, aber stets unter Wahrung der Ähnlichkeit der Dachform, Dachstellung, Dach-

schräge, Dachdeckung und der charakteristischen Ausbildung verschiedener Bauten je nach ihrer Bedeutung, z. B. der öffentlichen Gebäude in Haustein, der Wohnbauten in Fachwerk. Als schönes Vorbild mag der bekannte Altstadtmarkt in Braunschweig gelten.

Einen Turm stellt man günstig in die einspringende Ecke eines Platzes (s. Abb. 128), weil er dann, vom Platze

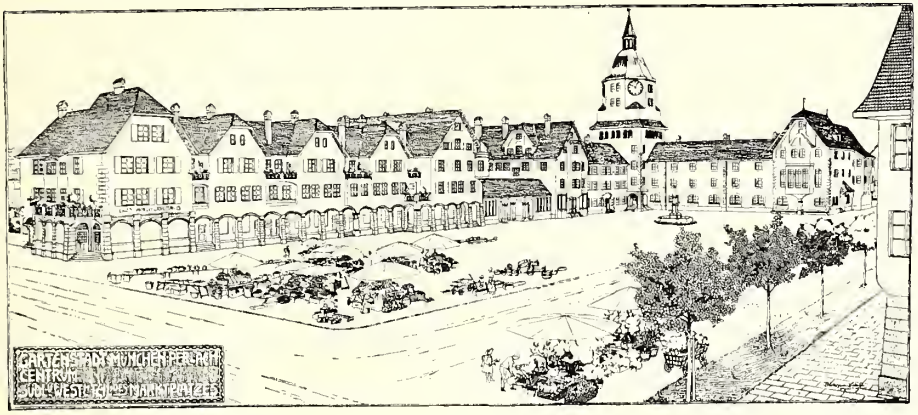


Abb. 128
(Aus: Berlepsch-Valendàs u. Hansen, „Die Gartenstadt München-Perlach“, Verlag E. Reinhardt, München)

aus gesehen, mit den perspektivisch fallenden Dachfirstlinien der Seitenwände des Platzes als steigende Linie wohltuend kontrastiert.

## 4. Die Dächer der Landhauszonen.

Wenden wir uns im Anschluß an die Betrachtung der Dächer des Stadtinneren derjenigen der Dächer in den Landhausvierteln zu, gemäß der Spezialisierung der Dachformen nach den Bauaufgaben, so wird auch hier genau, wie im Inneren der Stadt noch einmal eine systematische Unterteilung nach Dachzonen erforderlich sein, sei es straßenweise oder nach größeren Quartieren und Dachgruppen.

Und zwar wird man sich bemühen müssen, eine Gruppierung der Dächer zu gewinnen nach offener oder nach geschlossener ländlicher Bauweise, nach ein-, zwei- oder dreigeschossiger Bebauung, einschließlich oder ausschließlich des Dachgeschosses, je nach Villen, Miets- oder Arbeiterwohnhäusern, entweder nach Häusern zu dauernder oder nur zu vorübergehender Benutzung, teils nach landhausartigen Bauzonen innerhalb der Stadt oder der Vororte und des Dorfes.

Aus derartiger Sonderteilung ergibt sich sowohl die Wahl der jeweilig geeigneten Dachform und Dachkonstruktion, als auch die Dachkomposition.

Das Dachsystem der Gruppen von Freibauten läßt häufiger Variationen der kleineren Einzelgruppierung von Dächern zu, wie das Dachsystem geschlossener landhausartiger Bebauung, weil die Dächer des letzteren notgedrungen durch ihren festen Zusammenschluß in eine bestimmte, ausgesprochene Formation gezwängt werden. Diese Ungleichheit in der Bewegungsfreiheit charakterisiert aber die Dachsysteme der offenen, im Gegensatz zu der geschlossenen Bauweise.

Bei der offenen Bebauung stehen auch der Sichtbarmachung der Dächer, im besonderen bei ganz freistehenden Bauten, weniger Hindernisse entgegen, als bei der geschlossenen; dafür ist die Kontrolle der Dachformen durch das Auge eine umso schärfere.

Nicht blos in der inneren Stadt, sondern auch in den Landhausvierteln verdient geschlossene Bauart vor der offenen den Vorzug, sowohl aus hygienischen, als aus praktischen Gründen (Wetter- und Wärmeschutz, Ruhe, verringerte Straßenbaukosten, Zurückhalten von Luftverunreinigungen durch Reibung derselben an der Wand- und Dachfläche). Vornehme Landhäuser und Einfamilienhäuser in verkehrsarmen Vororten und kleineren Städten mit preiswertem Bauland bilden davon eine Ausnahme; für ihre Besitzer wird das „Wohnen unter dem eigenen Dach“

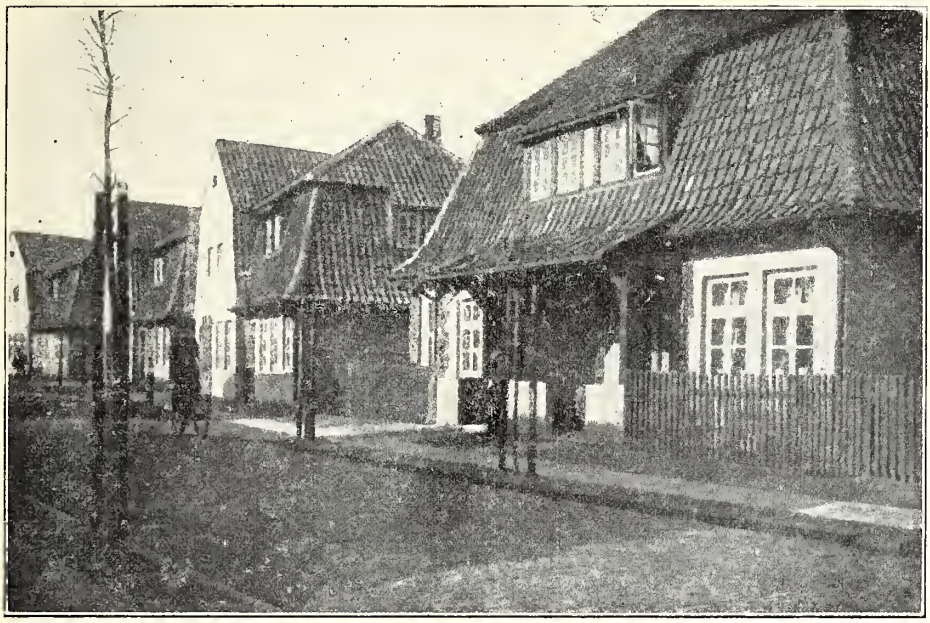


Abb. 129. Arbeiterkolonie Einswarden
Architekten: H. Wagner, Lotz & Schacht, Bremen
(Aus: „Architektonische Rundschau", Verlag J. Engelhorn, Stuttgart)

immer das Ideal bleiben (s. Abb. 129). In den übrigen Zonen aber ist geschlossene Bauweise mit möglichst geschlossen systematisierter Dachstruktur zu erstreben.

Freilich wird sie sich aus Gründen der städtebaulichen Anordnung nicht immer geschlossen ausführen lassen, und man wird daher der offenen Gruppierung von Reihenhäusern (s. Abb. 130) ihre Berechtigung zuerkennen müssen. Manche Bauordnungen gestatten bereits den Zusammenschluß mehrerer Häuser unter einem Dach, die architektonische Vereinigung mehrerer Einzeldächer zu einer geschlossenen Dachgruppe ohne sichtbare Markierung von Brandgiebeln.

Hygienisch und volkswirtschaftlich, als auch künstlerisch gänzlich zu verwerfen ist in der Stadt wie auf dem

Abb. 130. Heimstättenbaugenossenschaft Hannover G. m. b. H. (7 Einfamilienhäuser)
Architekten: H. Wagner, Lotz & Schacht, Bremen
(Aus: „Architektonische Rundschau", Verlag J. Engelhorn, Stuttgart)

Lande die Bauweise mit sehr engen Bauwichen. Obwohl sie die Dachlösung im Verhältnis zur geschlossenen Bauweise nicht selten erleichtert, trägt andererseits das Dach trotz der Rinnen und Schneefanggitter durch herabfallende Schneemengen und durch Versperren des Licht- und Luftzutritts nicht unwesentlich dazu bei, die hygienischen Zustände innerhalb des Bauwichs zu verschlechtern. Regelmäßiger Bauwich und gleiche Wichbreite erzeugen Öde des Dachsystems; sie verursachen bei Spekulationsbauten die monotone Reihung gleicher Baumassen.

Kein hastender Verkehr verlangt in den Landhausvierteln lange geradlinige Straßenanlagen und nur rechtwinklige Kreuzungen, denen die monotonen Häuser- und

Dachreihen entspringen. Im Gegenteil! Der baukünstlerischen Geschicklichkeit ist durchaus freie Hand gelassen, sich in sinngemäßen Kurven und Brechungen, einspringenden Winkeln (s. Abb. 131) und Platzgestaltungen,

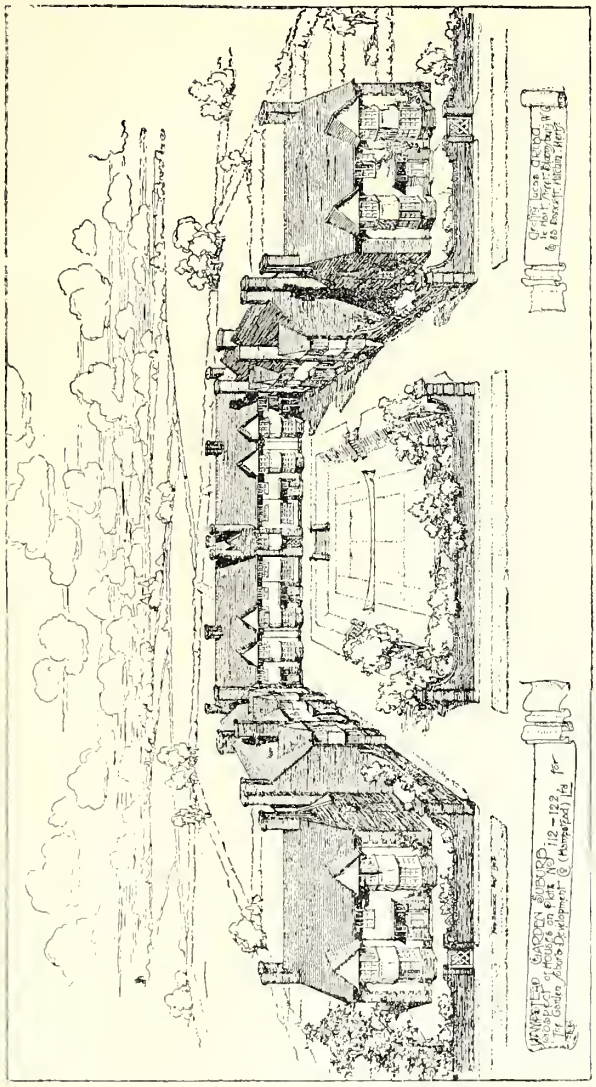


Abb. 131. Wohnhof-Anlage mit Einfamilienhäusern in Hampstead. Architekt: Geoffry Lucas
Der offene Raum ist als Lawn-Tennis-Platz ausgebildet
(Aus: Berlepsch-Valendàs u. Hansen, „Die Gartenstadt München-Perlach“
Verlag E. Reinhardt-München)

unter Anpassung an das Terrain, an bestehende Eigentumsgrenzen, an einzelne Gebäude etc. zu betätigen und eine geschlossene Gruppenkomposition der Dächer vorzunehmen (s. Abb. 132). Freilich muß man sich auch hier hüten, in den gegenteiligen Fehler der Unübersichtlichkeit zu verfallen.

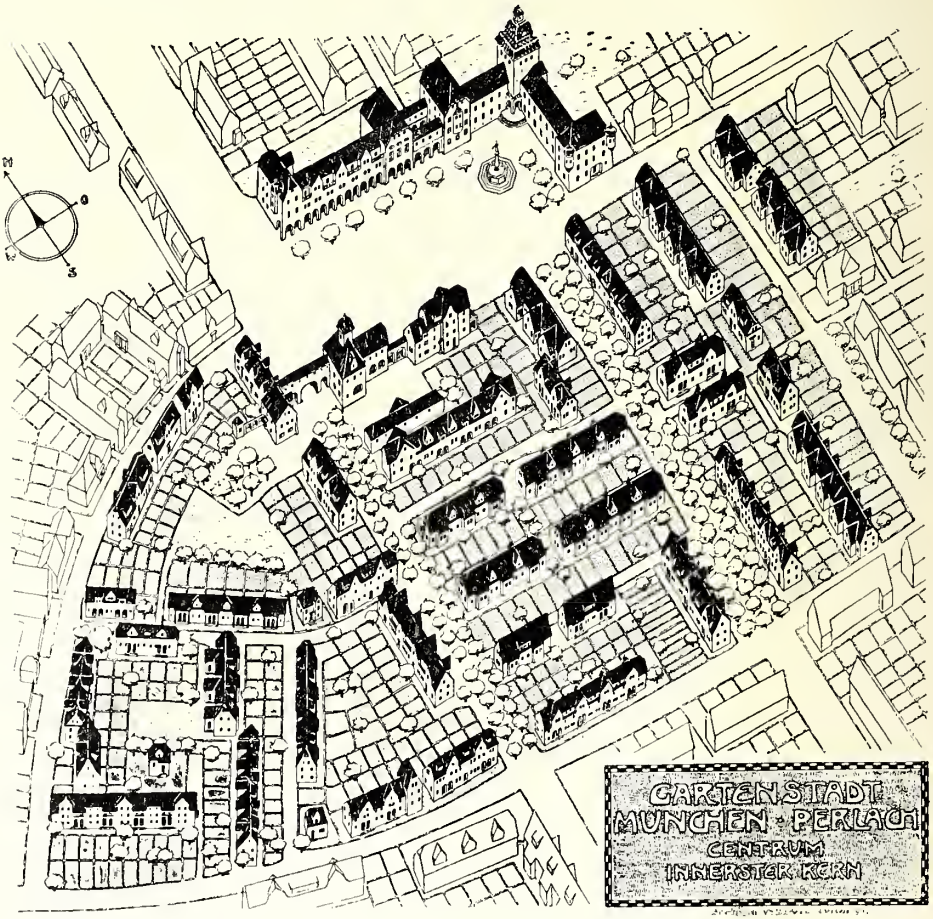



Abb. 132. Ansicht der bearbeiteten Teilfläche. Marktplatz mit Hallengängen, Amtsgebäude, Post usw.
(Aus: Berlepsch-Valendàs u. Hansen, „Die Gartenstadt München-Perlach“ Verlag E. Reinhardt, München)

Ein augenfälliges Beispiel dafür, daß die Landhausviertel einer gewissen Systematik der Dächer bedürfen, bietet die Tiergartenstraße zu Hannover: Welchen unruhigen und zusammengewürfelten Eindruck machen trotz vornehmster Lage ihre in allen Stilarten erbauten Villen mit lauter verschiedenartig gestalteten, gestellten und gedeckten Dächern; wie einheitlich geschlossen und schön stehen hingegen in der Nähe am Schiffgraben die klassischen Köhler'schen Villengruppen da, systematisiert in Dach und Unterbau, ohne den Einzelhäusern ihre Individualisierung zu nehmen.

Offene und geschlossene Bauweise erfordern demnach beide eine Generalidee für die Dächer nach Gruppen (s. Abb. 133), Straßen, Stadtvierteln, und wir erkennen

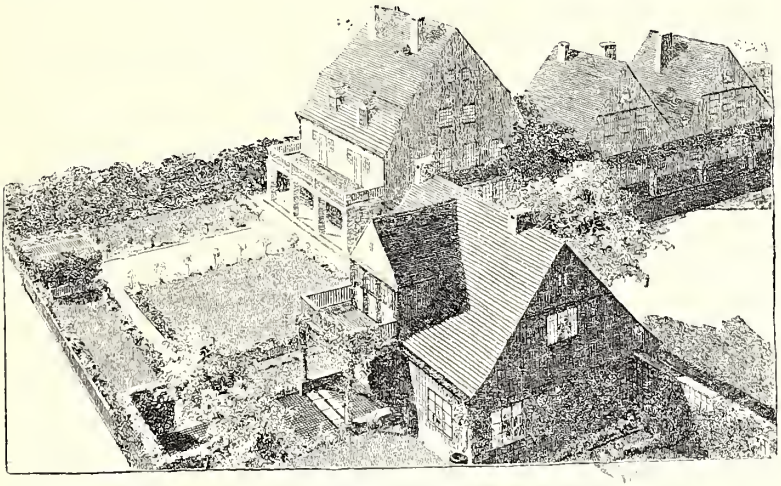


Abb. 133. Einfamilien-Wohnhäuser für die Landhauskolonie Neu-Dölau bei Halle a. S.
(Aus: H. Tessenow, „Der Wohnhausbau", Verlag Georg D. W. Callwey, München)

hieraus wieder als unerläßliche Vorbedingung für jeden Stadtplan die Notwendigkeit, ein wirkliches Programm aufzustellen, denn nur aus diesem lassen sich Schlüsse für

die Dachgestaltung und Dachkomposition in städtebaulicher Beziehung ableiten.

Es genügt, Werke wie: Hans Kampffmeyer, „Die Gartenstadtbewegung“, Dr. Wolf-Thorn, „Hellerau“, von Berlepsch-Valendàs und Hansen, „Die Gartenstadt München-Perlach“, v. Berlepsch-Valendàs, „Kleinwohnhausanlagen im künftigen Städtebau“, R. Weißbach und W. Mackowsky, „Das Arbeiterwohnhaus“, H. Tessenow, „Der Wohnhausbau“, Verlag D. W. Callwey, München 1909, zu nennen, um zu verdeutlichen, was unter architektonischer Systematik von Dächern in Landhausvierteln zu verstehen ist.

Zu der Zone der Landhausbauten sind gleichfalls die Dörfer zu rechnen. Das Dorf weist mehr denn die Stadt das Vorherrschen einer einzigen Dachform auf, und es ist erstrebenswert, in ihm neue Einzeldächer dem alten Dachsystem einzufügen. In jetziger Zeit, da sich teilweise wieder ein Zurückströmen der Arbeiterbevölkerung

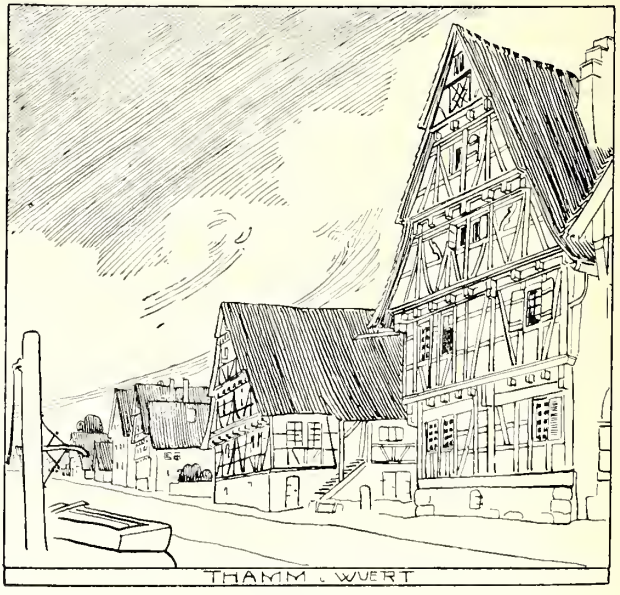



Abb. 134

von der Großstadt auf das Land bemerkbar macht, werden auch neue Gesamt-Dorfansiedelungen vorgenommen, hauptsächlich in unseren Ostmarken, nach einheitlichem Entwurf, z. B. in ringförmiger oder rechteckiger Geschlossenheit unter besonderer Betonung der Hauptgebäude. Dabei ist die Durchführung eines einheitlichen Dachsystems über das ganze Dorf notwendig.

Dorfarchitektur und Dacharchitektur sind für uns untrennbare Begriffe.

Gleichartigkeit der Dachform auf dem Dorfe ist die Folge aus dem gleichen Raumbedürfnis innerhalb der Dächer aller Häuser für Vorratszwecke (s. Abb. 134). Die Dachkonstruktion ist demgemäß eine primitivere, als in der Stadt.

## 5. Die endresultierenden Forderungen der städtebaulichen Dachkomposition.

Fußend auf dem Gesagten über städtebauliche Dachkomposition seien folgende Forderungen der Dachgruppierung aufgestellt:

1. Die Forderung der Bindung der Dächer untereinander oder die Forderung der Dacheinheit in der Mannigfaltigkeit der Dachgruppierung.
2. Die Forderung des zu erstrebenden geschlossenen und amphitheatralischen Aufbaues der Dächer.
3. Die Forderung von Kontrast und Rhythmus im Dachaufbau.

### Zu 1.

Eine Bindung der Dachformen geschieht:

Durch gleichartige Farbe, Linie, Fläche, Gestalt, Dimension, Proportion, Material und Maßstab der Dächer. Durch Gleichartigkeit der Raumwerte aller Einzeldächer, das Hindurchwirken des ähnlichen Massenspiels vom größten zum

kleinsten Dachteil, gewissermaßen durch die Krystallisierung im einheitlichen Dachsystem und durch ein einheitliches äußeres Deckungskleid wird die Dachgruppe mit einer einheitlichen Stimmung durchzogen und zusammengebunden (s. das „Dachkonzert“ des Titelbildes).

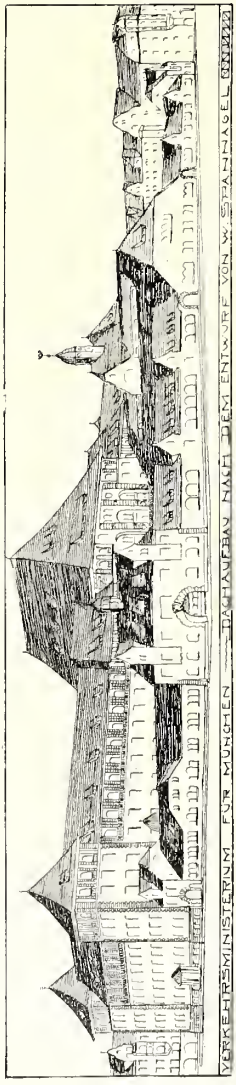



Abb. 135

Zu 2.

Da nach den Ausführungen Prof. Karl Hocheder's über die räumliche Begrenzung unseres Sehvermögens und die reliefartige Bildwirkung aller Räume für unser Auge das amphitheatralische Raumgerüst in ovaler, geschlossener Form die Grundlage der ästhetischen Werte in der Baukunst ist, wird eine städtebauliche Dachkomposition, die dieses Gesetz der Gruppierung bewußt nach Möglichkeit berücksichtigt, gemäß den verschiedenen Veränderungen der Situation, die größte und angenehmste Sichtbarkeit der Dächer, eine mannigfaltige Abwechselung schöner Dachgruppierungen erzielen. Für den Hauptprospekt einer Dachgruppe ist es nötig, die höheren Dachmassen staffelförmig nach rückwärts und die niederen nach vorne zu legen (siehe Abb. 135). Auch das Prinzip des geordneten perspektivischen Ineinanderschachtelns kleiner Dächer in größere gehört hierher.

Zu 3.

Um die Forderung von Kontrast und Rhythmus in der Dachkomposition verstehen und befolgen zu können,

muß man sich über die Einzelbegriffe von Kontrast und Rhythmus klar werden. Diese sind von Prof. H. Pfeifer in seiner „Formenlehre des Ornaments“ (Handbuch der Architektur I. Teil, 3. Bd., Verlag A. Kröner, Stuttgart 1906) und seiner Abhandlung „Kontrast und Rhythmus im Städtebau“ (Der Städtebau, Jahrg. 1908) erläutert worden und lassen sich für die Dachgruppierung folgendermaßen formulieren:

Kontraste von Dachformen gibt es solche der Größe, Form, Struktur, Richtung; Bewegung, Stimmung, Helligkeit und Farbe.

Z. B.: Große Dächer und kleine Dächer, breite und schmale, flache und steile, gerade und gekrümmte, eckige und runde, ausladende nnd zurückgesetzte, symmetrische und unsymmetrische, über-, unter- und nebengeordnete, ruhige und bewegte, ungebrochene und geknickte, freie und strenge, reiche und schlichte, rauhe und glatte, helle und dunkle, warmfarbige und kaltfarbige, lebhaftfarbige und gebrochenfarbige etc.

Je stärker die Gegensätze zweier Dachformen sind, desto inniger müssen sie verbunden werden, wenn sie zu einer harmonisch-künstlerischen Dachgruppe verschmelzen sollen (Zusammenhang mit der Forderung von der Bindung der Dächer!).

Der Rhythmus ordnet die Verteilung der Betonungen in der Reihenfolge der Dachformkontraste. „Unser Kontrastbedürfnis, — sagt Prof. H. Pfeifer, — verlangt einen Wechsel von Steigerungen und Ruhepunkten, von Forte und Piano, von Crescendo und Decrescendo in gewissen Intervallen, wobei es sehr wesentlich auf die Verteilung ankommt. Durch den Rhythmus erfolgt die Zusammenfassung von mehreren Gegensätzen zu einem lebensvollen Ganzen.“

Die städtebauliche Dachkomposition beruht also im Grunde einerseits auf der Schaffung sinngemäßer, deutlicher Ähnlichkeiten und deutlicher Gegensätze der Dachsysteme und andererseits auf der innigen Verschmelzung beider Arten.

Gegensätze innerhalb ausgedehnter Dachgruppen sind z. B.: Dachsysteme mit deutlicher Wiederholung gleicher Einzeldächer und Dachsysteme mit deutlichen Unterschieden der Einzeldächer.

Zur Verwirklichung dieser Forderungen der Dachkomposition gilt das, was von Direktor Högg-Bremen inbezug auf die allgemein architektonische Verbesserung unserer Straßen- und Stadtbilder dargelegt worden ist: Es bedarf der Schaffung einer ästhetischen Baupolizei, eines nach gewissen Zeiträumen zu erneuernden Kollegiums von anerkannten Baukünstlern, durch freie Wahl der organisierten Architektenschaft am Orte gewählt und der örtlichen Baupolizeiverwaltung angegliedert.

Deren Aufgabe wäre es, ihr Augenmerk auch auf die künstlerische Ausbildung der Dachformen und Dachanschlüsse zu richten. — In manchen Städten mit neueren Ortsstatuten gegen die Verunstaltung von Straßenbildern, z. B. in Hannover, muß den Bauentwürfen, für welche die Genehmigung der städtischen Behörden nachgesucht wird, bereits eine perspektivische Darstellung von Dächern und Dachanschlüssen einer Reihe von Nachbargebäuden beigefügt werden; eine künstlerische Baukommission hat alsdann zu prüfen, ob sich der Neubau in Unterbau und Dach dem Straßenbilde einfügt.

Vermittels Modellen aus Papier, Gips, Holz oder Ton müßte die ästhetische Baupolizei einen klaren Überblick über die Dachanlage ganzer Stadtviertel, Straßen, Plätze, größerer Baugruppen und Einzelhäuser zu gewinnen suchen.

Das Modell ist am besten imstande, Laien und Fachleuten die vom Architekten gewollte Wirkung im Kleinen zu veranschaulichen, ohne durch Nebensächlichkeiten von der Hauptsache abzulenken, wie das gar zu oft bei schönen Schaubildern der Fall ist. Bei umfänglichen Bauanlagen bildet die Herstellung eines Modells zur endgültigen Feststellung und Genehmigung des Entwurfes jetzt wohl schon

die Regel. Es erscheint empfehlenswert, den Modellen bei größeren Wettbewerben vor den üblichen Schaubildern den Vorzug zu geben. Ungewollte Täuschung der Dachlösungen würde dadurch sicher unmöglich und die Entscheidung sehr oft erleichtert und beschleunigt werden.

In manchen Baubüros wird zur Klärung der Gebäude- und Dachmassen sofort nach der vorläufigen Feststellung des Grundrisses ein Tonmodell hergestellt, an welchem in bequemer Weise Änderungen von Dachflächen, Turmhöhen u. s. f. vorgenommen werden können. Erst dann wird die weitere Bearbeitung der Grundrisse, Schnitte und endlich der Fassaden in Angriff genommen.

# Literatur-Verzeichnis.


A. Abendroth, Architekt oder Landmesser („Der Städtebau" 1904, E. Wasmuth, Berlin.)

Anheiser, Malerische Architekturskizzen, A. Frank, Leipzig.

Bauernhaus, das, im deutschen Reich und seinen Grenzgebieten. Herausgegeben vom Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, W. Ernst & Sohn, Berlin.

Baupolizeiverordnungen von Berlin und Hannover.

Bauwelt, Moderne Dachkonstruktionen (Jahrg. 1910, Heft 3).

Bernoulli, Hans, Die Einheit des Materials im Aufbau der Städte (Arch. Rundschau 1909, Heft 9).

Betonkalender 1910, Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.

Brantzky, F., Reiseskizzen, Baumgärtner, Leipzig 1902.

Braun, H., Deutsche Städtebilder, Verlag der Illustrierten Zeitung, Stuttgart.

Bremen und seine Bauten. Herausgegeben vom Bremer Architekten- und Ingenieurverein, Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1908.

Breymann, G. A., Teile I-III, Holz, Stein und Eisen, Baukonstruktionslehre, J. M. Gebhardt, Leipzig 1896.

Brinckmann, Platz und Monument, E. Wasmuth, Berlin 1908.

Brix J. und Felix Genzmer, Städtebauliche Vorträge, E. Wasmuth, Berlin 1910.

Buchner, O., Die Konstruktion und Anlegung der Blitzableiter, B. F. Voigt, Leipzig.

Buls, Ch., Ästhetik der Städte.

Büttner, Die märkische Dorfkirche (Vortrag auf der 10. Hauptversammlung des deutschen Vereins für ländliche Wohlfahrts- und Heimatpflege am 13. Februar 1906. Herausgegeben von demselben).

Cüddow, Moderne Dächer („Der Zentralmarkt", No. 580).

Danzig und seine Bauten, herausgegeben vom Danziger Architekten- und Ingenieurverein, Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1908.

Denkmalpflege, die, Gedeckte Brücken in der Schweiz, 1911, Nr. 1 u. 2, Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.

Dietrichson und Munte, Die Holzbaukunst Norwegens, Schuster & B., Berlin 1893.

Dorfkirche, die, im Königreich Sachsen („Der Baumeister", 1904, Heft 6).

Döring, Oskar, Berühmte Kunststätten, Braunschweig, E. A. Seemann, Leipzig 1905.

Egerer, Neue Methoden der Berechnung ebener und räumlicher Fachwerke, J. Springer, Berlin 1909.

Emperger, v., Handbuch für Eisenbetonbau, Band IV, Bauausführungen aus dem Hochbau: 1. Teil, 2. Lieferung: R. Saliger, Dachbauten, R. Kohnke, Kuppelgewölbe, Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1909.

Ende, Hans am, Das feuersichere Strohdach, Verlag des Verschönerungsvereins Worpswede.

Fischer, Über Stroh- und Rohrdächer (Zentralblatt der Bauverwaltung 1908, No. 47, Seite 325-27).

Föppl, A., Das Fachwerk im Raum, Teubner, Leipzig 1910.

Forbat-Fischer, Der Bau der Städte an Flüssen in alter und neuerer Zeit. („Der Städtebau", E. Wasmuth, Berlin.)

Förster, M., Die Eisenkonstruktionen des Hochbaues, W. Engelmann, Stuttgart 1906.

Fritsch, Theod., Die Stadt der Zukunft.

Fritze, Zum Kampf gegen die Schieferbedachung. Verlag des Technikums Hildburghausen.

Genzmer, E., Die städtischen Straßen, A. Kröner, Leipzig 1897/1900.

Geßner, Albert, Das deutsche Miethaus, Ein Beitrag zur Städtekultur der Gegenwart, Bruckmann, München 1909.

Gurlitt, C., Alte Bauten und neuer Stil (Arch. Rundschau 1904, Heft 4).

Haberstroh, Görtz, Weidlich und Stegemann, Anlage von Fabriken, Teubner, Leipzig 1907.

Handbuch der Architektur III, 2, 4: E. Schmitt und Theodor Landsberg, Dächer und Dachstuhlkonstruktionen, A. Kröner, Leipzig und Stuttgart 1901.

Dasselbe III, 2, 5: Dachdeckungen, verglaste Dächer und Dachlichter, massive Dächer, Nebenanlagen der Dächer; von Koch und Marx, 1899.

Dasselbe II, 4, c und d, M. Hasak, Kirchenbau.

Hasak, Heimische Dachformen, Wasmuth 1910.

Henning, Das deutsche Haus.

Henrici, K., Beiträge zur praktischen Ästhetik im Städtebau. Callwey, München 1909.

Derselbe, Arbeiterkolonien („Der Städtebau" 1906, Heft 6).

Hercher, Ludwig, Großstadterweiterungen, E. Wasmuth, Berlin 1908.

Hildebrand, Adolf, Das Problem der Form in der bildenden Kunst, Heitz, Straßburg 1908.

Hocheder, Karl, Ästhetische Erörterungen über das deutsche Dach, (Deutsche Bauzeitung vom 6. April 1895).

Derselbe, Baukunst und Bildwirkung, Vortrag 1906.

Derselbe, Gesichtssinn und baukünstlerisches Schaffen (Festrede an der Münchener Technischen Hochschule).

Derselbe, Gedanken über das künstlerische Sehen („Der Städtebau 1908, Heft 2).
Högg, E., Der Gruppenbau (Arch. Rundschau 1905, Heft 1).
Höhne, Der Kupferschmid, B. F. Voigt, Leipzig.
Hoßfeld, O., Stadt- und Landkirchen, W. Ernst & Sohn, Berlin 1907.
Jepp, Dächer, B. F. Voigt, Leipzig.
Joseph, Geschichte der Baukunst, Baumgärtner, Leipzig 1902.
Kanold, Über die Farbe in der Architektur (Zentralblatt der Bauverwaltung 1908, No. 37).
Kiehl, Reinhold, Die architektonische Bedeutung des Daches (Arch. Rundschau 1904, Heft 4).
Kloeppel, Friedericianisches Barock, Baumgärtner, Leipzig.
Klopfer, Paul, Renaissance in Deutschland, Julius Hoffmann, Stuttgart.
Knoch, A., Der Dachschiefer in der Baupraxis, Hirt & Sohn, Leipzig.
Koepper, Der Dachdeckerlehrling, B. F. Voigt, Leipzig.
Krapf, Anton, Das Problem der Bindung in der bildenden Kunst, J. H. E. Heitz, Straßburg 1908.
Lachner, Geschichte der Holzbaukunst, E. A. Seemann, Leipzig 1887.
Lehmgrübner, Mittelalterliche Rathausbauten.
Lindner, Berühmte Kunststätten, Danzig, E. A. Seemann, Leipzig 1903.
Lindner, M., Die Technik des Blitzableiters, B. F. Voigt, Leipzig.
Lux, J. August, Der Städtebau und die Grundpfeiler der heimischen Bauweise, Gerhard Kühtmann, Dresden 1908.
Derselbe, Das neue Kunstgewerbe in Deutschland, Klinkh. & B., Stuttgart 1908.
Mebes, Um 1800, F. Bruckmann, München 1908.
Milatz, O., Alte Chausseehäuser in der Umgebung von Berlin, (Arch. Rundschau 1906, Heft 3).
Noack, Weitere Mitteilungen über Stroh- und Rohrdächer (Zentralblatt der Bauverwaltung 1908, No. 55).
Nußbaum, Chr., Das Wohnhaus und seine Hygiene, A. Körner, Leipzig 1909.
Ohmann, Architektur und Kunstgewerbe der Barockzeit, Anton Schorl & Co., Wien.
Olbrich, J. M., Ideen und Neue Ideen, Baumgärtner, Leipzig.
Ostendorf, Friedrich, Geschichte des Dachwerks, B. G. Teubner, Leipzig 1908.
Opderbecke, Der Dachdecker und der Bauklempner, B. F. Voigt, Leipzig 1907.
Derselbe, Der Zimmermann, (Kapitel Dächer), B. F. Voigt, Leipzig.
Otzen-Barkhausen, Berechnung von Brücken und Dächern, W. Kreidel, Stuttgart 1908.

Pannewitz, v., Formenlehre der romanischen Baukunst, Baumgärtner, Leipzig 1898.
Peßler, Das altsächsische Bauernhaus, Vieweg & Sohn, Braunschweig 1909.
Pfeifer, Hermann, Die Stimmungswerte der Dachformen (Arch. Rundschau 1905, Heft 12).
Derselbe, Kontrast und Rhythmus im Städtebau („Der Städtebau" 1908).
Derselbe, Die deutsche Baukunst der Zukunft (Zentralblatt der Bauverwaltung 1898, Seite 50 ff.).
Derselbe, Formenlehre des Ornaments, Handbuch der Architektur I. Teil, 3. Band, A. Kröner, Stuttgart 1906.
Rée, P. J., Berühmte Kunststätten, Nürnberg, E. A. Seemann, Leipzig 1907.
Schäfer, Karl, Von deutscher Kunst, Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1910.
Schäfer und Stiehl, Die mustergültigen Kirchenbauten des Mittelalters.
Scharowsky, Musterbuch für Eisenkonstruktionen (neubearbeitet von Prof. R. Kohnke-Danzig), L. Spamer, Stuttgart 1908.
Scheffler, Karl, Moderne Baukunst, Julius Zeitler, Leipzig 1907.
Derselbe, Vom Beruf und den Aufgaben des modernen Architekten (Scholtze's Bautaschenbuch), Carl Scholtze, Leipzig.
Derselbe, Konventionen der Kunst, J. Bard, Berlin 1907.
Scheibner, R., Das städtische Bürgerhaus Niedersachsens, Gerhard Kühtmann, Dresden 1910.
Schlink, W., Statik der Raumfachwerke, Teubner, Leipzig 1907.
Derselbe, Neue Kuppel- und Dachsysteme („Der Industriebau" 1910, Heft 2).
Schmidt, O., Die Anfertigung der Dachrinnen in Werkzeichnungen, B. F. Voigt, Leipzig.
Schultze-Naumburg, Kulturarbeiten I-IV, Callwey, München 1907/08.
Schütz, v., Moderne Fabrikbauten, Autographie, Düsseldorf.
Schwatlo, Kostenberechnungen für Hochbauten, Arnd, Leipz. 1907/08.
Seeßelberg, Friedrich, Moderne niedersächsische Bauweise (Arch. Rundschau 1909, Heft 6).
Derselbe, Skandinavische Baukunst, E. Wasmuth, Berlin.
Semper, Gottfried, Der Stil, Verlagsanstalt für Kunst und Wissenschaft, München 1879.
Sitte, Camillo, Der Städtebau nach seinen künstlerischen Grundsätzen, Teubner, Leipzig 1901.
Steinlein, G., Das Nürnberger Dach.
Stephani, Der älteste deutsche Wohnbau.
Stiehl, O., Das deutsche Rathaus im Mittelalter, E. A. Seemann, Leipzig 1905.

Straub-Hönig, Söldner, Steinlein; Nördlingen und seine Umgebung, Führer 1910.
Stübben, J., Der Städtebau, Handbuch der Architektur 4. Teil, Band 9, A. Kröner, Leipzig 1907.
Sutter, Das Turmbuch, E. Wasmuth, Berlin 1895.
Tessenow, H., Der Wohnhausbau, Callwey, München.
Thiersch, Hermann, Pharos von Alexandrien; Antike, Islam und Occident, B. A. Teubner, Leipzig 1909.
Ungewitter, Lehrbuch der gotischen Konstruktionen, Chr. H. Tauchnitz, Leipzig 1901/03.
Derselbe, Land- und Stadtkirchen.
Derselbe, Stein- und Ziegelarchitekturen.
Derselbe, Gotische Holzarchitektur.
Unwin, Grundlagen des Städtebaues, Baumgärtner, Leipzig 1910. Übersetzt von Mack Lean.
Viollet-le-Duc, Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI-XVI siècle.
Derselbe, Wie man ein Haus baut, übersetzt von Walter Kornick, W. Callwey, München 1909.
Weißbach, R. und Mackowsky, Das Arbeiterwohnhaus.
Zetzsche, C., Das öffentliche Gebäude im Stadtbild (Arch. Rundschau 1908, Heft 10.)
Zimmermann, Über Raumfachwerke, Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1901.

## Zeitschriften:

Zentralblatt der Bauverwaltung (einschl. Denkmalpflege).
Deutsche Bauzeitung.
Neudeutsche Bauzeitung.
Süddeutsche Bauzeitung.
Der Städtebau.
Architektonische Rundschau.
Moderne Bauformen.
Der Baumeister.
Der Profanbau.
Der Architekt.
Deutsche Konkurrenzen.
Der Industriebau.
Die Bauwelt.
The Architect.
American Architect and Building News.

Druck von Schwital & Rohrbeck · Danzig

GETTY CENTER LIBRARY
3 3125 00908 0710